

## 第8期(後期)IFELにおける理科教育

柴 一 実  
(広島大学)

### はじめに

1948(昭和23)年10月から1952(昭和27)年3月までの4ヵ年間8期にわたって、全国15大学を主会場として実施された「教育指導者講習(Institute For Educational Leadership; IFEL)」は、わが国教育史上画期的な出来事であった。IFELでの講師はアメリカ人が94名、日本人が275名、総勢369名に及んだ。アメリカ人講師の多くは大学教授、中学校長などであり、日本人講師は大学、文部省、国立教育研究所などに籍を置いているものがほとんどであった。4ヵ年にわたって、彼らの指導を受けるためにIFELに参加した教育関係者は総勢9,374名に上り、その身分は教育長、指導主事、大学教官、高等学校教諭などであった。(柴1995:104)

このIFELの教育的意義について、高橋寛人氏は、「IFELの講座・コースの内容にそくしてIFELの意義を見るならば、その主なものとして、教育学教員の再教育という教師教育の改革・教育学の改造に果たした役割と、教育長・指導主事の養成を通じて教育行政の改革に与えた影響の二点があげられる。」(高橋1999a:10)と記し、(1)大学教官も含めた教師の現職教育、(2)教育長及び指導主事の養成をIFELの大きな意義として指摘している。

高橋氏の研究に見られるように、IFELに関する先行研究は教育学や他教科(中屋1982・1987)では散見されるが、理科教育分野では極めて少ない。元日本理科教育学会長の伊神大四郎氏は戦後の理科教育研究を回顧し、IFELについて、①昭和26年度に理科教育のIFELが広島大学教育学部と東京教育大学で開かれたこと、②米人講師として、コネチカット州立大学のロバート・K・ウィックウェア博士が来日したこと、③IFELの研究成果として、3冊の研究集録が刊行されたという事実を記している。(伊神1978:205)また、井藤芳喜氏は現存する3冊の研究集録のうち、広島大学で開催された第7期IFELの研究集録の概要を明らかにしている。(井藤1996:351)IFELでは米人及び日本人講師による講義や日本人によるワーク

ショップなどが6週間にわたって行われているが、これらの先行研究ではIFELの内容の詳細、米人講師のロバート・K・ウィックウェアの人物像、IFELがわが国の理科教育史上与えた影響などについては明らかにされていない。

そこで本稿では、先行研究で解明されていない点について、一次資料の入手や当時の理科教育関係者へのインタビューなどによる情報収集に努め、戦後の理科教育改革に果たしたIFELの意義について明らかにするための基礎的知見を得ることを研究の目的とした。

### 1. 昭和26年度第7・8期IFELにおける理科教育講座

IFELは第1期が東京大学を会場として、1948(昭和23)年10月から実施されていたが、理科教育に関する講座は、昭和26年度第7・8期が初めてであった。1951(昭和26)年7月9日付の文大教第314号「昭和26年度教育指導者講習実施要項案」によれば、第7・8期IFELの目的は、「教科教育法の専門家を養成するために必要な教育内容及び教育方法を修得する機会を提供すること」であり、講習期間は「6週間の課程2回」と規定されていた。(高橋1999b:65f)

第7・8期IFELを円滑に運営するために、CIEによって、米国から17名の専門家が顧問(Consultant)として派遣された。第7・8期IFEL理科教育講座には、コネチカット州立ウィリマンティック・ティーチャーズ・カレッジ(Willimantic State Teachers College, Willimantic, Connecticut)のロバート・K・ウィックウェア(Wickware, Robert K.: 1913-97)が米人顧問(講師)として参加した。理科教育講座には、米人顧問(講師)以外に、開設大学から選出された講座主事及び講座主事補佐、米人顧問補佐などが講義及び運営に当たった。講座主事は講座運営の責任者であり、開設大学やその他の大学などから特別講師を委嘱することができた。(高橋1999b:66f)

広島大学教育学部を会場として開催された第7期IFELでは、講座主事は中野栗夫(広島大学教育学部教授)、講座主事補佐は橋岡信一(広島高等師範学校

教授), 米人講師補佐(通訳)は吉田弘重が担当した。また, 東京教育大学を会場として開催された第8期 IFEL では, 講座主事は金子孫市(東京教育大学助教), 講座主事補佐は竹林保次(東京教育大学附属高等学校教諭), 米人講師補佐(通訳)は後藤優美であった。

ところで, 「昭和26年度教育指導者講習実施要項案」(文大教第314号)では, IFEL 参加者の選考方針や選考方法も規定されていた。IFEL の参加資格者は, 「現に大学において教科教育法を担当し, または担当させようとする者」で, 「各地域, 各専門分野において将来指導的役割を果たしうようような優秀な人物であること」が条件とされた。(高橋 1999b: 69f) こうして, 教員養成を主とする国公立大学, 教育委員会などから参加者が募られた。

それでは, この方針に従って, 理科教育関係の IFEL はいつ, どのくらいの規模で実施されたのだろうか。

### 1. 昭和26年度第7・8期 IFEL・理科教育講座の参加者

昭和26年度 IFEL の理科教育講座は, 第7期が広島大学教育学部, 第8期が東京教育大学で実施されたが, 両大学での会期及び割当人数は表1の通りであった。(高橋 1999b: 72, 74)

表1 IFEL 理科教育講座の開催大学, 会期, 割当人数

開催大学	会 期	割当人数
広島大学	前期1951.9.17-10.26(6週)	30
	後期1951.11.5-12.14(6週)	30
東京教育大学	前期1952.1.7-2.15(6週)	30
	後期1952.2.18-3.29(6週)	30

表1が示すように, 第7・8期 IFEL・理科教育講座は前, 後期共に, 割当人数は30名であったが, 実際の参加者は相違していた。(高橋 1999c: 389-391, 350-352)

第7期 IFEL は, 前期が1951(昭和26)年9月17日から10月26日まで, 後期が11月5日から12月14日まで, 各6週間実施され, 参加予定人員は前後期, 各30名であったが, 実際の参加者は前期24名, 後期14名であった。そのうち, 北は愛知学芸大学から南は宮崎大学教育学部まで, 主に西日本の教員養成系大学教官は27名, 高等学校教諭9名, 教育主事2名であった。

また, 第8期 IFEL は, 前期が1952(昭和27)年1月7日から2月15日まで, 後期が2月18日から3月29日まで, 各6週間実施され, 参加予定人員は前後期, 各30名であったが, 実際の参加者は前, 後期共に20名

であった。そのうち, 北は北海道学芸大学から南は熊本大学教育学部まで, 主に東日本の教員養成系大学教官は34名, 指導主事は3名, 高等学校教諭は2名, 中学校教諭は1名であった。

それでは, IFEL においてはどのような講習が実施されていたのか。次に, この点について明らかにしたい。

### 2. 第8期(後期) IFEL・理科教育講座の講習日程及び講習内容

1957(昭和27)年2月18日から3月28日まで, 東京教育大学で開催された第8期(後期) IFEL・理科教育講座の講習日程及び講習内容は, 表2の通りであった。(金子・竹林 1957: 137-139)

表2の講習日程及び講習内容を見ると, 6週間の期間中, ウィックウェアは午前3時間の講話及び講義を8回行っていたことが分かる。これらの講話及び講義内容は, ①民主主義社会における科学教育, ②ワークショップの予想される問題点, ③コネチカット州立ティーチャーズ・カレッジにおける教員養成課程, ④調査のテクニック, ⑤単元の開発, ⑥州立ウィリマンティック・ティーチャーズ・カレッジでの科学教育, ⑦科学教師教育の開発で用いられる基準, ⑧現職教育, であった。ウィックウェア以外にも, 日米特別講師として, 小学校顧問として第7・8期 IFEL に参加していたアリス・ミール(Miel, Alice: コロンビア大学ティーチャーズ・カレッジ助教授)は「子どもの発達とカリキュラム」, 中野佐三(東京教育大学教授: 心理学)は「児童心理学」, 藤岡由夫(東京教育大学教授: 物理学)と梅根悟(東京教育大学教授: 教育学)は「理科教育について」という題目で講義を行っていた。また, 自由研究の時間に, 玖村敏雄(文部省教職員養成課課長)が参加し, 大学における理科教育法についての講義を行っていた。講座主事金子孫市や講座主事補佐竹林保次以外にも, 中野佐三, 藤岡由夫, 梅根悟などの東京教育大学関係者が IFEL に関与していた。

IFEL ではウィックウェアらによる講義以外にも, 次のような多様な活動が盛り込まれていた。(1)現地調査: 東京教育大学附属中学校, 東京都立小松川高等学校などに出掛けていた。(2)訪問見学: 大日本図書などの教科書会社を訪問していた。(3)グループ研究: 午前と午後, 3時間にわたって行われたグループ研究は合計19回に及んでいた。(4)報告会: 合計7回行われていた。(5)討論: パネルディスカッションも含めて3回実施されていた。(6)全体会やレクリエーション, 自由研究などの時間が設けられていた。

ところで, 第8期(後期) IFEL を含めて, 4度講

表2 第8期(後期) IFEL・理科教育講座の講習日程及び講習内容

月日	午前(9:00~12:00)	午後(13:00~16:00)
(第1週目) 2.18(月)	開講式	自己紹介, 茶話会
2.19(火)	ワークショップの手續きに関するオリエンテーション	小グループでの科学教育に関する討論
2.20(水)	R. K. Wickware 博士による講話「民主主義社会における科学教育」	自由研究(Free study), 計画委員会
2.21(木)	R. K. Wickware 博士による講話「ワークショップの予想される問題点」	現地調査(Field work)
2.22(金)	各グループによる簡単な報告	グループ研究 (Group study)
(第2週目) 2.25(月)	R. K. Wickware 博士による講話「コネチカット州立ティーチャーズ・カレッジの教員養成課程」	グループ研究, 芝浦園でのパーティー
2.26(火)	A. Miel による講話「子どもの発達とカリキュラム」	現地調査(東京教育大学附属中学校)
2.27(水)	中野佐三による講話「児童心理学」	現地調査(小池小学校)
2.28(木)	全体会(各グループからの報告)	グループ研究, 計画委員会
2.29(金)	グループ研究	自由研究(玖村敏雄による講話)
(第3週目) 3.3(月)	全体会(各グループからの報告)	グループ研究
3.4(火)	グループ研究	グループ研究
3.5(水)	R. K. Wickware 博士による講話「調査のテクニック」	12:30~14:00レクリエーション, 計画委員会
3.6(木)	R. K. Wickware 博士による講話「単元の開発」	現地調査(都立小松川高等学校)
3.7(金)	全体討論	レクリエーション(スライド), 自由研究
(第4週目) 3.10(月)	全体会	パネルディスカッション「カリキュラム作成」
3.11(火)	R. K. Wickware 博士による講話「州立ウィリマンティック・ティーチャーズ・カレッジでの科学教育」	グループ研究

3.12(水)	グループ研究	グループ研究
3.13(木)	R. K. Wickware 博士による講話「科学教師教育の開発で用いられる基準」	12:30~14:00レクリエーション, 計画委員会
3.14(金)	グループ研究	自由研究
(第5週目) 3.17(月)	全体会11:00~12:00, IFELの評価	グループ研究
3.18(火)	R. K. Wickware 博士による講話「現職教育」	グループ研究
3.19(水)	グループ研究	グループ研究(第一ホテルでのディナーパーティー)
3.20(木)	報告会(9:00~11:00), グループ研究(11:00~12:00)	学校図書K.K.の訪問
(第6週目) 3.24(月)	学習指導要領, グループ研究	学習指導要領, グループ研究
3.25(火)	報告会	報告会
3.26(水)	藤岡由夫による講話「理科教育について」	第1グループによる報告会, グループ研究
3.27(木)	梅根悟による講話「理科教育について」	大日本図書K.K.の訪問
3.28(金)	閉講式	

義を担当し、中心的な役割を果たした米人講師ウィックウェアは IFEL を通じて、何を日本人に伝えようとしたのか。そもそも彼自身、どのような経歴の持ち主で、科学教育に関してどのような考え方を有していたのか。次に、この点を明らかにしたい。

## II. 米人講師ロバート・K・ウィックウェアの人物像

### 1. ロバート・K・ウィックウェアの経歴

ロバート・K・ウィックウェア (Wickware, Robert K.: 1913-97) は1913年8月12日、サウス・ダコタのバイソン (Bison) に生まれ、1997年1月に没している。彼はモンタナ州ヴァリアー (Valier) で初等中等教育を終え、1934年、モンタナ州ミズーラ (Missoula) にあるモンタナ大学で文学士号 (A. B. degree) を取得し、その後コロンビア大学で、1940年文学修士号 (M. A.), 1947年教育学博士号 (Ed. D.) を取得した。彼の博士論文の題目は、「コネチカット州東部の地域コミュニティにおける科学教育の育成」であった。

彼の教職経験は次の通りであった。1934-35年；モンタナ州ヴァリアー・ハイスクール，1935-39年；モンタナ州ルイスタウン・ジュニア・ハイスクール，1939-41年；コロンビア大学ティーチャーズ・カレッジ自然科学部助手，1941-？年；コネチカット州立ウィリマンティック・ティーチャーズ・カレッジ。1951-52年，ウィックウェアは休暇を取り，日本の広島大学（広島市）での第7期 IFEL，東京教育大学（東京都）での第8期 IFEL において教鞭を執った。彼は，これらの IFEL で科学教育の顧問(Consultant)を務めた。

夏期講習(Summer session)に関する業績には，次のものが含まれる。1954年，コネチカット大学でのエレメンタリィ・サイエンスに関するワークショップの共同指導者，州立ダンベリー・ティーチャーズ・カレッジの客員教授；1957年，バーモント州の初等ワークショップの指導者；1957年，州立サンホゼ大学の顧問，1957年，コネチカット州教育局のTV プログラム「動乱のアジア」の顧問。

ウィックウェアの所属学会は次の通りであった。全米科学教育研究協会(National Association for Research in Science Teaching；NARST)，全米エレメンタリィ・サイエンス審議会(National Council for Elementary Science；NCES)，Phi/Delta/Kappa，Kappa/Delta/Phi，全米教育協会(National Education Association；NEA)，全米科学教師協会(National Science Teachers Association；NSTA)，コネチカット教育協会，コネチカット科学教師協会，AAAS，科学教師教育協会(Association for the Education of Teachers in Science；AETS)，AAUP，アメリカ連邦国家講師サービス協会，コネチカット教師教育審議会。

ウィックウェアの所属学会等での活動は次の通りであった。1948-49年，全米エレメンタリィ・サイエンス審議会の財務担当。1954-55年，科学教師教育協会(AETS)の行政委員会(Executive Committee)委員。1957-58年，科学教師教育協会(AETS)の会長，全米科学教師協会(NSTA)の国際関係委員会(International Relations Committee)議長，パケット・サービス(Packet Service)の評価委員会委員及び任命委員会(Nominations Committee)委員。(Pruitt, C. M. 1958: 289f)

IFELの米人顧問(講師)であったウィックウェアは，帰国してから5年後の1957年に，科学教師教育協会(AETS)の会長職に就くなどの経歴が示すように，米国では教師教育の専門家であった。

## 2. ウィックウェアの科学教師教育に関する考え方

ウィックウェアは末日前(1947年)，「科学教育(Science Education)」誌上で，科学教師教育に関する考え方を示していた。

「教師にとって，身の回りの環境での経験から，文化の問題が現実的であると認識することは重要である。(中略)文化に関連して，環境や地域などの問題について考慮するに当たって，科学教育の役割は何であるのか？科学教師或いは科学的能力を有する教師は二つの視点から，これらの問題を理解し，行動せねばならない。第一に，科学の何がこれらの問題解決に寄与しうるのであるのか。第二に，これらの問題をより深く探究するために，科学の何が本質的であるのか。」

「科学教育は，文化における科学の役割と関連づけられる必要がある。(中略)欠如している適切なデータや未整理の問題などを探究するという点において，科学教育は科学の役割と関係している。」

「科学教師は，地域社会の問題に独創的に立ち向かったり，科学の利便性と人々の問題との連絡役になったり，現代文化における科学の役割を解釈するという点において，大いに貢献しなければならない。」

(Wickware 1947: 231-234)

このように，教師教育に関するウィックウェアの考え方は次の通りであった。つまり，科学教育は地域社会と密接に関連しており，さまざまな問題を科学的に解決することを目指しており，そのために教師は，科学の本質を理解し，子どもと共に地域社会の問題を解決するための数多くの経験を取り込んだカリキュラムを構想するように留意せねばならないというのであった。

このような経歴と科学教師教育観を持ったウィックウェアは IFEL を通して，何を日本人を伝えようとしたのか。次に，この点を明らかにするために彼の講義内容を分析したい。

## III. ウィックウェアによる講義内容とワークショップでのグループ研究の内容

### 1. ウィックウェアの講義内容

ウィックウェアは講義で，謄写版印刷の資料を使用していた。これらの講義資料の表題は，次の通りであった。①民主主義社会における科学教育，②この IFEL と関連して，科学教育のワークショップを展開する際の諸注意，③コネチカット州立ウィリマンティック・ティーチャーズ・カレッジの科学教育課程(15週)，④日本における科学教育の役割，⑤カリキュラム開発及び計画の方法，⑥州立ウィリマンティック・ティー

チャーズ・カレッジ, ⑦州立ウィリマンティック・ティーチャーズ・カレッジ-エレメンタリィ・サイエンスの教育, ⑧どのようにして, 教師は科学プログラムを事前に計画するのか, ⑨科学の現職教育, ⑩科学教育の効果に関する評価, ⑪科学教育カリキュラムを計画する際に用いられる質問のチェックリスト, ⑫科学教育文献の紹介。

これらの講義資料を概観すると, 例えば, ①「民主主義社会における科学教育」では, 教育が民主主義社会に果たすべき役割, 実施すべき目標の明確化, 民主主義の特徴, 科学教師の役割などが指摘されていた。また, ②「この IFEL と関連して, 科学教育のワークショップを展開する際の諸注意」では, ワークショップの定義, IFEL でのワークショップの位置づけ, ワークショップで遭遇する問題点, ワークショップの評価などが明示されていた。③「コネチカット州立ウィリマンティック・ティーチャーズ・カレッジの科学教育課程 (15週)」では, 同ティーチャーズ・カレッジでの科学教育コースの実際例に則しながら, 科学教育の目的の展開, 子どもの学習経験の計画, 教材開発, カリキュラム開発などが示されていた。

## 2. ワークショップによるグループ研究の内容

第7・8期 IFEL では講習終了後, ウィックウェアらによる講義やグループ研究などの成果が研究集録としてまとめられた。第7期 IFEL の研究集録は1冊, 第8期 IFEL の研究集録は前期分が1冊, 後期分が1冊, IFEL 全体では, 3冊の研究集録が作成された。第7期及び第8期 (前期) IFEL の研究集録の内容は表3, 4の通りである。(中野 1951: 1-210, 金子・竹林 1952: 11-124)

第7期及び第8期 (前期) IFEL の場合と同様に, 第8期 (後期) IFEL においても, ウィックウェアやミール, 中野佐らによる講義や19回に及ぶグループ研究の成果などが研究集録としてまとめられた。同研究集録の内容は表5の通りである。(金子・竹林 1952: 11-135)

表5が示すように, 第8期 (後期) IFEL におけるワークショップでは4つのグループに分かれて, 研究が進められた。各研究グループはウィックウェアや金子講座主事らと協議しながら, 研究テーマを決定したのではないかと推測されるが, 参加者がテーマとして取り上げた現職教育のあり方, 地域資料を取り入れた理科カリキュラムの開発, 調査に基づいた理科カリキュラムの開発など, いずれも当時の理科教育界における緊要の問題であった。IFEL での研究成果はこれらの問題に対する一応の解決策を提示したのではないかと

推察される。

表3 第7期 IFEL 研究集録の内容

1. 理科教育の目的-理科教育の使命, 理科教育の具体目標。
2. 理科の心理とカリキュラム-理科教育のための心理学, 理科カリキュラム構成の原理, 単元構成三例。
3. 理科の指導法-理科単元の一般的指導法, 理科単元学習に於ける種々の指導形態。
4. 評価-評価についての一般的考察, 評価の方法, 問題場面によるテスト。
5. 理科実験及び施設-はしがき, 理科の設備と備品, 実験実習項目と機械器具その他。
6. 小学校の理科のカリキュラム構成過程の実際-構成の態度, 構成の過程。
7. 中学校の理科のカリキュラム構成過程の実際-まえがき, 社会の要求の分析, 分析表より単元構成に必要な内容の決定, 単元設定の理由。
8. 高等学校理科カリキュラム構成過程の実際-研究の方針, 上下水に関する問題の分析, 分析結果の処理, 単元設定の理由, 理科 (化学) 学習指導計画案, 本単元指導上の注意。

【第七回 教育指導者講習研究集録・理科教育法】により, 筆者作成。

表4 第8期 (前期) IFEL 研究集録の内容

1. 理科教育目的の検討-研究主題設定の理由, 主題の研究について, 調査資料。
2. 中学校理科指導はどうしたらよいか-研究題目設定の理由, 単元学習の指導と展開の諸問題, 実験観察指導上の問題, 理科教育と道徳教育, 理科学習指導と教師の問題。
3. 理科教育に於ける評価の諸問題-序言, 班の構成 (性格), 現場に於ける評価の実状, 班の意図した問題の範囲, 評価の意義に就いて, 評価の対象や項目の分類, 定義について, 評価の手続き, 方法に就いて, 現行カリキュラムに於ける評価項目にかけられている Weight の分布の分析, 結語。
4. 望ましい理科教師養成は如何にあるべきか-望ましい理科教師の素養の考察, 理科教育講座の構成と内容をどうするか, 理科教育講座は教育実習にどんな役割を果たすべきか。

【第八回 (前期) 教育指導者講習研究集録・理科教育】により, 筆者作成。

表5 第8期(後期) IFEL 研究集録の内容

1. 大学における「理科教育」－「理科教育」シラバス序言，理科教育において態度能力を最も伸張させる学習指導法について，望ましき理科教師の素養，教員養成学部における理科教員志望者に対する履修課程について。
2. 理科現職教育－緒論，現職理科教員の実態調査，現職教育の実状，現状に対する大学並びに現場の要望，望ましい現職教育のあり方。
3. 地域社会における資料の理科教育への導入－吉川町の調査，理科教育に導入すべき資料の抽出，郷土的資料の理科カリキュラムの導入。
4. カリキュラムは如何にして改善されるか－研究主題設定の理由，基本的方針，調査，調査によって得られた問題から理科の学習されるべき問題を導き出す手続き，単元を作り上げる過程，単元の展開，結論。

【第八回(後期)教育指導者講習研究集録・理科教育】により，筆者作成。

### おわりに

ウィックウェアや金子講座主事らは，IFEL 参加者が講義や現地調査，ワークショップなどを通して，地域の実態や問題などを明確に把握した上で，これらの問題を解決するためのカリキュラム開発を行うよう指導していたと推測される。事実，講習内容や研究集録にまとめられた研究内容を見ると，IFEL 参加者はワークショップなどのさまざまな活動を通して，日本の実態に即して理科教育の内容や研究方法などを体得して行ったことが分かる。と同時に IFEL 参加者は，理科カリキュラム開発や現職教育などに関する本格的な理科教育研究を行っていた。つまり，IFEL は将来理科教育界で活躍する指導者として，参加者の自己成長を促すという役割と，当時理科教育界が直面していた問題に対して，ワークショップによるグループ研究を通して実際の指針を示すという役割の両面を持っていたと考えられる。

ところで，参加者の目に映ったウィックウェアの人物像として，第8期(後期) IFEL に参加していた森幸雄氏(元岐阜大学教育学部)は，「先生らしい余分

の先入観や偏見なく，あの時点のアメリカ人なのに，真摯に日本を理解しようと努力されていたことが良く分かりました。また，あの当時も感じました真面目で温かい人柄が伝わっている」(筆者への私信による)と記し，米人講師ウィックウェアを高く評価している。

今後の課題として，第7・8期 IFEL の全貌を明らかにすること，IFEL に参加した理科教育関係者のその後の活動について追跡調査を行うことなどが残された。

なお本研究に当たり，森幸雄氏や小辻奎也氏(元福井大学教育学部)には当時の貴重な資料をご恵与いただき，インタビューにも快く応じていただいた。記して深謝申し上げたい。

### 【引用文献】

- 柴 一実「IFEL における新理科の教育評価」【小学校理科実践指導全集・第9巻】与野：日本図書教育センター，1995。
- 高橋寛人【占領期教育指導者講習(IFEL)基礎資料集成・第I巻，第II巻，第III巻】東京：すずさわ書店，1999a，1999b，1999c。
- 中屋紀子「対日占領期の教育指導者講習会(IFEL)と家庭科教育・第1報，第2報」【日本家庭科教育学会誌】第25巻第2号，第30巻第2号，1982，1987。
- 伊神大四郎「理科教育研究の歩み」日本理科教育学会編【現代理科教育大系・第1巻】東京：東洋館出版社，1978。
- 井藤芳喜【日本理科教育学会第46回全国大会発表要旨】1996。
- 金子孫市・竹林次【第八回(後期)教育指導者講習研究集録・理科教育】1952。
- 中野栗夫【第七回教育指導者講習研究集録・理科教育法】1951。
- 金子孫市・竹林次【第八回(前期)教育指導者講習研究集録・理科教育】1952。
- Pruitt, Clarence M., Robert K. Wickware, *Sci. Educ.*, 42(4), 1958.
- Wickware, R. K., What problems related to the education of science teachers are in need of research by individuals or groups of specialists, *Sci. Educ.*, 31(4), 1947.