

19世紀半ばセントラルハイスクールの理化学教育

—— 福井藩藩校明新館との関わりで ——

藏原 三雪

The Science Education of the Central High School of Philadelphia in the Mid-nineteenth Century

—— The Influence on W. E. Griffis's Science Education in Japan ——

Miyuki KURAHARA

Abstract

The Central High School of Philadelphia was established as the second American public high school in 1838. And it was famous for science education in those days.

The aim of this paper is to explore the course of study of the Central High School, its examination of a new Professor of Natural Philosophy and Chemistry in 1859, and its written examinations of Feb. 1861 on Chemistry and Natural Philosophy.

The students in the Central High School of Philadelphia learned Chemistry and Natural Philosophy by laboratory studies and experimental demonstrations. They learned the practical topics in science. Such a practical method was one of the important methods for them to study science.

Because in those days it was thought that "A knowledge of science is necessary to the achievement of the highest success"; "not only the physician, but the lawyer, the teacher, the preacher and the statesman, who deal in different degrees with the body and mind man, should understand the facts and the laws of functions and development."

William Eliot Griffis who taught Chemistry and Natural Philosophy in Japan, entered in the Central High School in 1859. His teaching methods on science are similar to ones in the Central High School. I think that Griffis's science education in Japan(1871-1874) was influenced by his experiences of the Central High School. If we study the science education of the Central High School of Philadelphia, we can understand the historical background of Griffis's teaching in Japan.

Key word : science education, W. E. Griffis, Central High School, Philadelphia

キーワード：理化学教育，W. E. グリフィス，セントラルハイスクール，フィラデルフィア

はじめに

これまで、維新时期に福井藩校明新館で理化学を教えたお雇い教師 W. E. グリフィス (William Elliot Griffis, 1843-1928年) の教育活動を見てきた⁽¹⁾。本稿ではグリフィスが行った教育内容や方法の背景を理解することを目的に、彼が学んだフィラデルフィアのセントラルハイスクールのコース・オブ・スタデイの変遷と理化学教育の概観を試みたい。

彼は明新館で11カ月しか教えることができなかつたが、そのわずかな期間にも「アメリカの大学に負けない設備と器具を備えた実験室」⁽²⁾を完成させ、実験を中心とする理化学の授業を進め、また生徒達の進捗を見ながら能力別クラスの編成やランカスター法による少人数授業など次々と新しい試みを行った。こうした彼の学校観や教育観はどこで、どのように形成されたのであろうか。これまでの研究では理化学教師としてのグリフィスにとってラトガース大学科学学校での経験が注目されたきたが、それ以前のセントラルハイスクールについてはあまり注目されていない⁽³⁾。しかしセントラルハイスクールはボストンの英語ハイスクール (English High School) に次いでアメリカで2番目に作られたハイスクールで、理化学教育を重んじていたことで有名であった。彼が15歳というもっとも多感な青年期に、熱心な理化学教師に恵まれたこの学校で学んだことは、その後の彼の人間形成と学問的基礎を築く上で重要な意味をもつものであったろう。これらの解明は明新館の理化学教育の理解のために新たな視点を提供するのではないかと期待される⁽⁴⁾。

1. セントラルハイスクールの発足

セントラルハイスクールが男子向けハイスクールとしてペンシルベニア州第1学区のフィラデルフィアに設立されたのは1838年10月である。それは1821年にマサチューセッツ州に英語ハイスクールができてから17年後のことであった。開校時は3階建て9教室の校舎と天文台を持ち、63人の生徒 (平均年齢12歳10カ月) と4人の教員スタッフであった。初期のコース・オブ・スタデイは4年

制のクラシカルコース、プリンスパルコースと2年制の英語コースの3コースに分かれ、AからHまでの8組のDivisionにわかれていた⁽⁵⁾。プリンスパルコースはフランス語やスペイン語など現代語を重視し、「職業生活への充分かつ完全な準備」⁽⁶⁾をすることを目的にしていた。クラシカルコースはラテン語やギリシャ語など古典語を主に学習し、将来「専門的な仕事につくことを求めている学生」⁽⁷⁾向けのコースとして構想された。英語コースは先の2コースの古典語や現代語に相当する時間を理学や化学にあてた。これはできるだけはやく仕事に就かねばならない学生向けに準備された。当時の校長はハイスクールは「仕事をするつもりの人たちに liberal education を提供すること」を目的とし、そのために第1に将来の仕事のために大学進学を重視すること、第2に生徒達が標本や様々な‘装置’を用いて、‘実物’に接しながら学ぶことの必要を強調していた⁽⁸⁾。

セントラルハイスクールにおいてこの‘実物’や‘装置’のもっとも象徴的なものは天文台であった。天文学は当時新しい学問であり、その要である天文台は「町の誇り」⁽⁹⁾とされ、「外国にもよく知られ、その装置はハーバード大学よりすぐれ、器具はワシントンの Naval 天文台の観測者からもしばしば使われる」⁽¹⁰⁾ほどのものであったという。こうしてセントラルハイスクールはわずか4人の教員スタッフの時代から力学と天文学を専門とする E. Otis Kendall A. M. (セントラルハイスクール教員の後ペンシルベニア大学副総長) を教員としていた。Prof. Kendall は天文台とその道具の意味について次のように述べた。

「道具は二組の目的に対して使われるかもしれない。一つはもっとも教育の重要な分野の一つである実用的教育を提供するため、もう一つはこのように若い世代を技術者や測量技師や航海者になるようにしたり、実用的天文学の進歩に役に立つようにすることである」⁽¹¹⁾

このように初期のセントラルハイスクールは大学を目指す者もすぐに仕事につく者も、将来の進路に関わりなく対応できる幅広い教育を目指していた。その後次第に語学教育重視から理化学教育の重視の方向へと進むようになる。

2. 理化学教育を中心にみたコース・オブ・スタデイの変遷

1850年のコース・オブ・スタデイ〈表1〉では理学と化学は2年制の英語コースには最初の学期から、4年制のコースにはこれらの科目が上級学年におかれていた。このほか自然科学の科目として解剖学と生理学、実用的天文学などがおかれていた。この時期理化学の学習では天文台で実際的な教育も行ったが講義と並んでレシテーション(recitation)が重要な方法の一つであった。初代校長Bacheは「ドイツの実科学校の経験」からレシテーションの重要性を指摘していた⁽¹²⁾。二代目校長Hartも下級生の生徒にとって「学校での学習時間と学習習慣を作るためにレシテーションは必要である」⁽¹³⁾というモットーでレシテーションの時間を放課後にもうけていた⁽¹⁴⁾。また標本やモデル、様々な装置を授業で用いることや教科書のイラストも重視していた⁽¹⁵⁾。

1851年には化学科の充実がはかられた。理化学の授業はProf. Boyeの担当で、当初は午前9時から午後3時までの6時限であったが生徒が増えたので1時限を45分にし1日8時限にした。

「Martin M. Boye先生が私たちに化学と理学を教えた。彼は気体学の本を書いた。彼は私たちにレシーバーの使い方や真空状態にある時に軽いものは(実は)とても重いということを教えてくれた」⁽¹⁶⁾

セントラルハイスクールは15年ほど経過して「学校の使命は生徒を大学や専門へ進むことを準備する事ではない」⁽¹⁷⁾ので「クラシカルコースは明らかに必要でない」⁽¹⁸⁾という教育目的観をもつにいたった。そこで二代目校長Hartは1854年クラシカルコースを廃止し、プリンスパルコースと英語コースの2コースにすることを決めた。〈表2〉⁽¹⁹⁾この時土木工学(civil engineering)が新しい領域の科目として導入された。1854年のそれでは下級生のDivision Gから上級生のAまで理学と化学を週2回学習することになっていた。これが1856年には理化学の学習を開始する学期は変わらないがDivision G, F, EはBoye's Pneumatics(気体学)、Division D, CはSilliman's Natural Philoso-

phy, Division B, AはMonge's Statics(静力学)とSilliman's Natural Philosophyのようにコース・オブ・スタデイに教育内容が教科書として示されるようになった。このコース・オブ・スタデイで理学は気体学と静力学のように学習すべき内容が幾分はっきりしてきたように見える。

1860年を見るとDivision F-Aまでに理化学がおかれ、Division Gにはおかれていないが全体の時間数はふえた。このとき「理学と化学のコースが大変広がったので学校の3つの上級クラスの生徒達を受け入れることができるようになった」⁽²⁰⁾。翌1861年のコース・オブ・スタデイの理化学の分野は理学、化学のどちらも学習の順序がはっきり示されるようになった。〈表3〉

Division Fは力学(Mechanics)、Division Eは化学親和力(Chemical Affinity)、静力学、水力学、Division D 非金属化学、気体学、Division C 非金属化学、音、熱、Division B 金属化学、熱と電気、Division A 有機化学、光とされていた。すなわち理学は力学、静力学、水力学、気体学、音、熱、熱と電気、光を、化学は化学親和力、非金属化学、金属化学、有機化学の順序で学習すると示された。教科書はDivision F-AではSilliman's Natural Philosophy、Division C-AではFown's Chem (istry)を使うとされていた。この年Division G, Hは第1学年、Division F, Eは第2学年、Division C, Dは第3学年、Division B, Aは第4学年と学年制をとることが示された⁽²¹⁾。

このように発足当初は短期間のうちにコースの改編が行われたり、理学、化学の学習をどの学期に何を取り上げるか、どのような順序で学習するか、また時間の配当などたびたび変化している。ハイスクールがわずかの州を除いて1865年以降にならないと普及しない⁽²²⁾という状況の中で、ニューイングランドの地フィラデルフィアのセントラルハイスクールの生徒数は1838年の63人から1854年の600人と、15年あまりの間に10倍近く増えている⁽²³⁾。これはハイスクールに対する要求の高まりを示すと同時に、時代の変化に対応してセントラルハイスクールのコース・オブ・スタデイの改革も行われたことを示している。多数の生徒を受け入れ、土木工学や簿記、歴史、算術など卒

表1 1850年コース・オブ・スタディ

DIVISIONS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Prof. Bregy	Prof. Harvestick	Prof. Rhoads	Prof. Hart	Prof. Kirkpatrick	Prof. Kendall	Prof. Vogdes	Prof. Becker	Prof. M'Murtrie	Prof. Boye
A	(Apr.) スペイン語 ドンキホー テ(2) フランス語 (2) フランス語講 義(1)	(A cl.) ギリシャ語 (8) ラテン語 (2)	作文(1) 演説法(1) 文明史 (キゾー) (2)	アングロ・サ クソン福音書 (1)	経済学(ウエ イランド) (3)	実用的天文学 (3)	航海術 ----- 珠面投影法 (3)	用器画(1) ----- デザイン (1) ----- 習字(1)	衛生学と動物 学 講義(2) とレシター ション(2)	理学と化学 講義(2) とレシター ション(2)
B	(B pr.) スペイン語 (2) フランス語 (2) フランス語 講義(1)	(B cl.) ギリシャ語 (8) ラテン語 (2)	作文(1) 演説法(1) 論理(2)	アングロ・サ クソン (1)	経済学(ウエ イランド) (3)	実用的天文学 (3) ----- 微分の講義	航海術 ----- 球面三角法 (3)	用器画 (2) ----- 習字(1)	家庭薬と外科 講義(2) とレシター ション(2)	理学と化学 講義(2) とレシター ション(2)
C	(C pr.) スペイン語 (8) フランス語 (2)	(C cl.) ギリシャ語 リーダー (3) ----- ラテン語 キケロの演 説(2)	作文(1) 演説法(1) レトリック (2)	アングロ・サ クソン (1)	精神哲学 (3)	分析幾何 (デイヴィ ス)(4)	測量(3)	用器画(1) 図画(1) 習字(1)	解剖と生理学 講義(1) とレシター ション(2)	理学と化学 講義(2) とレシター ション(2)
D	(D pr.) スペイン語 (8) フランス語 (2)	(D cl.) ギリシャ語 (3) ラテン語 (2)	作文(1) 演説法(1) レトリック (2) (Prof. Heyer) 万国史(3)	アングロ・サ クソン文法 (1)	精神哲学 (3)	分析幾何 (デイヴィ ス)(4)	測量(3)	図画(2) ----- 宿題 図画と習字	解剖と生理学 講義(1) とレシター ション(2)	理学 講義(1) とレシター ション(1)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Prof. Bregy (E pr.) フランス語 (5) チャールズ 12世, 文法 と練習	Prof. Harvestick (E cl.) ラテン語 (5)	Prof. Heyer (E Eng.) 経済学 (5) (全クラス) 万国史 (4)	Prof. Howard 算術と求積 復習 (2)	Prof. Rhoads 作文 (1) 講義ペンシ ルベニア史 (1) 英文法復習 (1)	Prof. Hart 講義 英文学史 (1)	Prof. Kirkpatrick 道徳 (Moral Science) (3)	Prof. Kendall Uranography (2)	Prof. Vogdes 球面三角法 (3)	Prof. Becker パターン図 画 (2) 宿題 習字	Prof. M'Murtre 解剖学と生 理学 講義 (1)とレ シテーション (2)
Prof. Bregy (F pr.) フランス語 (5) 歴史物語, 文法と練習	Prof. Harvestick (F cl.) ラテン語 シーザー (5)	Prof. Heyer (E Eng.) 化学 (5) (全クラス) ローマ史 (2)	Prof. Howard 英国史 (3)	Prof. Rhoads 作文 (1) 講義ペンシ ルベニア史 (1)	Prof. Hart 講義 英文学史 (1)	Prof. Kirkpatrick 道徳 (3)	Prof. Kendall 代数 (2)	Prof. Vogdes 平面三角法 (2)	Prof. Becker 図画 (2) 宿題 習字	Prof. M'Murtre 解剖学と生 理学 講義 (1)とレ シテーション (3)
Prof. Bregy (G pr.) フランス語 (5) たのしいお 話, 文法 と練習	Prof. Harvestick (G cl.) ラテン語 初級 (5)	Prof. Heyer (G Eng.) 化学 (5) (全クラス) 講義フィラ デルファイア の法令 (1)	Prof. Howard 簿記 (3)	Prof. Rhoads 作文 (1) ギリシャ史 (2)	Prof. Hart 講義 英文学史 (1)	Prof. Kirkpatrick 表音速記術 講義 (1) とレシテー ション (2)	Prof. Kendall 代数 (2)	Prof. Vogdes 幾何 (2)	Prof. Becker 習字 (2) 簿記 (2)	Prof. M'Murtre 解剖学と生 理学 講義 (1)とレ シテーション (3)
Prof. Bregy (H pr.) フランス語 (5) 文法と練習 ・インソッ プ 物語	Prof. Harvestick (H cl.) ラテン語 初級 (5)	Prof. Heyer (H Eng.) 理学 (5) (全クラス) 講義フィラ デルファイア の法令 (1)	Prof. Howard 簿記 (3)	Prof. Rhoads 作文 (1)	Prof. Hart 講義 フィラ デルファイア の公立学校 の歴史 (1)	Prof. Kirkpatrick 表音速記術 講義 (1) とレシテー ション (2)	Prof. Kendall 代数 (2)	Prof. Vogdes 幾何 (2)	Prof. Becker 習字 (1) 簿記 (1)	Prof. M'Murtre Special Physics 講義 (1)とレ シテーション (4)

〈出典〉 David F. Labaree "The Making of an American High School" PP.24-25

なお表中の pr. はプリンスパルコール, cl. はクラシカルコース, Eng. はイングリッシュコースをさす。() 内の数字は週あたりの時限数あるいは練習の回数を示している。(引用者注)

表2 1854年のコース・オブ・スタディ

DIVISIONS	1 Prof. Hart and Mr. Vogdes	2 Prof. Kendall	3 Prof. Vogdes	4 Prof. McMurtrie	5 Prof. Rhoads	6 Prof. Hopper	7 Prof. Bregy
A	経済学 (3)	天文学 (3)	航海術 (2)	衛生学：家庭薬と 外科 (3)	作文 (1) 演説法 (1) 論理 (1)		
B	経済学 (3)	天文学 微分の講 義 (3)		神経組織 (2)	作文 (1) 演説法 (1) 論理 (1)		フランス語 哲学 文法と練習 (2)
C	精神科学 (3)	分析幾何 (デ ヴィス) (2)		解剖学と生理学 (2)	作文 (1) 演説法 (1) 論理 (1)		科学読み物, 文法と練習 (3)
D	精神科学 (3)	分析幾何 (デ ヴィス) (2)		解剖学と生理学 (2)	作文 (1) 演説法 (1) 論理 (1)		フランス語 (Gil Blas) 文法と練 習 (2)
E	道徳 (3)	代数 (3)	測量 (4)	解剖学と生理学 (2)	作文 (1) 演説法 (1)		[E pr.] フランス語 文法 (2)
F	道徳 (2)	代数 (3)	三角術 (2)	解剖学と生理学 (2)	作文 (1)	万国史 (2)	[E pr.] フランス語歴史物 語, 文法 (3)
G			三角術 (3)	Physics 方法な ど (2) McMurtrieの科学 事典	作文 (1)	幾何 (2)	[G pr.] フランス語おもし ろいお話し, 文 法 (3)
H	Mr. Howardの学 科の授業 (2)				作文 (1)	幾何 (4) Prof. Kirkpatrick の学科の授業 (1)	[H pr.] フランス語初歩 フランス語のイ ソップ物語 (2)

8	9	10	11	12	13	14	15
Prof. Haverstick	Prof. Boye 理学と化学 (2)	Prof. Roese シラーのメリー・ スチュアート/ 書き取り/ (4)	Prof. Kirkpatrick 土木工学 (2)	Prof. MacNeill 用器画 デザイン 書写 (3)	Mr. Howard	Mr. Stuart	Mr. Fisher
ホレース (2)	理学と化学 (2)	ドイツ語リダー /書き取り (4)	土木工学 (2)	用器画 ----- 書写 (2)			
キケロ (2)	理学と化学 (2)	ドイツ語リダー /書き取り (4)	土木工学 (講義) (2)	遠近画法 書写 (2)			
Sallust (3)	理学と化学 (3)	ドイツ語リダー /書き取り (4)	土木工学 (講義) (2)	遠近画法 書写 (2)			
[E pr.] ヴェーゼル (2)	理学と化学 (2)	[E pr.] ドイツ語リダー /書き取り (3)		パターン図画 習字 (2)			[E eng.] 天体学; 語原学 (7)
[F pr.] ジーザー (3)	理学と化学 (2)	[F pr.] ドイツ語リダー (3)		パターン図画 習字 (2)			[F eng.] 算術求積 (9)
[G pr.] ラテン語文法 (3)	理学と化学 (2)		表音速記術 (2)	図画 習字 (1)	ローマ史 (3)	万国史 (3) Mr. Fisherの学 科の授業 (1)	[G eng.] 簿記と 図画と書写 (6)
[H pr.] ラテン語初歩 (2)			表音速記術 (4) ----- Prof. Hopperによ る授業 (1)	習字 (1)	ギリシャ史・英国 史 (6) Prof. Hartによ る授業 (2)	代数 (5)	[H eng.] 簿記 (4) Mr. Stuartによ る授業 (1)

〈出典〉 'Synopsis of the Course of Study in the Central High School of Philadelphia, September 1854' "Thirty-Sixth Annual Report" PP.124のあとこのざし
こみページ。なお、Mr. は assistants である。

表3 1861年のコース・オブ・スタディ

DIVISIONS	Prof. Rhoads	Prof. McClune	Prof. Harvesick	Prof. MacNeil	Prof. E. W. Vogdes	Prof. Gerard	Prof. Rand	Prof. Angele
A	論理, 作文, 演説法 (4)	天文学 (5)	ギリシヤ語とラテン語 (各2)	用器画 (2)	精神哲学 (3)	フランス語 (4)	有機化学/光 (3)	
B	論理, 作文, 演説法 (4)	積分計算と工学 (4)	ギリシヤ語とラテン語 (各2)	用器画 (1) レタリング (1)	精神哲学 (3)	フランス語 (4)	金属化学/熱と電気 (4)	
C	レトリック, 作文, 演説法 (5)	微分計算と工学 (4)	ギリシヤ語とラテン語 (各2)	用器画と遠近画法 (1)	経済学 (4)	フランス語 (4)	非金属化学/音/熱 (3)	
D	レトリック, 作文, 演説法 (4)	分析幾何 (4)	ギリシヤ語とラテン語 (3)	遠近画法 (1)	経済学 (4)	フランス語 (5)	非金属化学/気体学 (3)	
E	レトリック, 作文, 演説法 (4)	平面, 球面, 分析三角術 (4)	ラテン語 (2)	パターン図画と習字 (1)	道徳 (3)	フランス語 (4)	化学親和力/静力学/水力学 (3)	ドイツ語 (3)
F	Prof. Kirkpatrick 表音速記術 (2) 簿記 (3)	Prof. W. Vogdes 測量と三角術 (5)	ラテン語 (2)	習字 (1)	道徳 (3)	Prof. Hopper 幾何 (5)	力学 (1)	ドイツ語 (2)
G	簿記 (3)	幾何 (3)	Mr. Ring ラテン語 (3 2/3)	習字 (1) 図画 (2)	Prof. McMurtrie Special Physics (3 2/3)	代数 (3)	Mr. Howard 歴史 (3 2/3)	ドイツ語 (2)
H	簿記 (2)	測定 (2)	ラテン語 (4 2/3)	習字 (2)	Special Physics (4 2/3)	代数 (2)	歴史 (4 2/3)	ドイツ語 (3)

〈出典〉 'COURSE OF STUDY IN THE CENTRAL HIGH SCHOOL-February, 1861. 2, "Forty-Second Annual Report" pp.170-171

業後すぐに役に立つ科目を広くおくことが求められた。こうした動きの中で理化学教育の改革も行われたのである。

3. 理化学教員の採用に見る理化学教育への期待

コース・オブ・スタディの改革で理化学重視の方向が出されたが、その実現のためにはそれにふさわしい力のある教員が求められる。1859年、化学担当の Martin H. Boye の辞任(2月8日)にもなって後任を募集することになった⁽²⁴⁾。そのとき行われた理化学教員の採用試験は理化学の授業に対する期待を示している興味深い。

まず教員資格試験を行う委員を化学担当に2人、理学担当に1人任命した。採用するのは理学、化学2科目担当の教員1名であるが採点の委員は科目ごとに分けた。試験は理学と化学(有機化学と無機化学)の2科目3種類の学科の筆記試験と、1人30分ずつ上級学年のクラスで講義をするという実地試験の二段階で行われた。

教員資格試験の筆記問題の内容をみよう。理学は「1. 発射体」、「2. 流動体の流出量」、「5. 偏光 その有益な利用」など5つのトピックについて、「問題のポイントをはっきりと説明する」ことが試験の課題であった。

無機化学は15問だった。「1. たくさんの元素を分類し、その分類に対する理由を述べなさい」、「3. 二つの元素の化合物のなかで複比例の例をあげよ」、「5. 化学親和力とはなんですか。それをイラストで描きなさい」、「6. 元素を記号でいえますか。また式によって化合物の同価の構造をいえますか。いくつか例をあげなさい」、など元素に関わる基礎的問題と「10. 酸素や塩素、硫黄、窒素と水素の化合物をいくつか化学式を列挙しなさい。またこれらの化合物の特徴を一般用語で述べなさい」、「11. 水素と炭素の化合物、酸素と炭素の化合物をいくつかあげなさい。酸素と carlio-hydrogen との化合物の一般的作用について述べなさい」など無機化合物の問題と「14. 鉄の重要な化合物をいくつか化学式で示しなさい」など金属化学に関わる問題であった。

有機化学は「1. 有機体を構成している元素は

何ですか。これらの元素の中でどれがもっとも特有のものですか」、「2. でんぶんの化学式を書き、糖質への変化とその発酵作用の結果を述べなさい」、「3. アルカリの化学式と誘導体をいくつかあげなさい。またそれに対応する酸性の構造様式をのべなさい」など5問であった。

採用試験の目的は自然科学(physical science)を学習者に提示する方法は「大変多様であることが前提とされ」⁽²⁵⁾ ため「(その人の)知識の幅がどんなであり、ある決まった問題を解くのに熟練しているかということよりもむしろ何をどのように教えるかということを確認すること」⁽²⁶⁾ であるといわれた。つまりこの試験では教育方法の多様性を認めた上で、覚えた知識の量を試すのではなく、教師から生徒への知識の伝え方すなわち教育方法をまず問うたのである。そのため理学では5つのトピックを示し「あなたの考えているものをつけ加え、問題のポイントをはっきり説明する」ことが課せられた。理学は項目を分けない総合評価であった。これに対して化学は完成度、正確さ、スタイルの3項目に分けて評価し平均値をだした。

試験の結果成績で6人の中から2人にしぼられ、次に委員会で「満場一致」で Dr. B. Howard Rand に決定した。それは「Rand が試験で幅広い科学の知識を発揮したということだけでなく人望もあり、上手な授業者(lecturer)として、彼自身の力で獲得した評判や地元市民との長いつきあいもあって」「確かに(セントラルハイスクールの教員として)ふさわしい人物である」⁽²⁷⁾ と「人物」と優れた授業ができるということの両面から評価された。

4. 生徒の試験にみる理化学教育の内容

この Prof. Rand のもとで行われた理化学の授業はどのようなであったろうか。Prof. Rand の出題と判断される1861年2月の生徒に対する試験問題が残されている⁽²⁸⁾。

試験問題はFからAまでそれぞれ10問である。以下少し問題を見てみよう。

F (以下の質問では消極的抵抗は除いて考える)

1. 力の合成と分解を言葉で説明せよ
2. 1000ポンドの重さの物体は海面から5マイル上, また5マイル下の高さではどれくらいの重さになるか
5. 器械 (machine) の目的は何ですか, 例をあげなさい
6. Borda の二重秤量の方法を説明し, くるった秤で正しい重さを計算によって見つける方法を示しなさい
8. 船のスクリュウの理論を述べ, その式を解きなさい
10. 液体で満たされている立方体の容器にかかる全圧とはなんですか, またなぜですか

E

1. 風とともに船を操縦する際の力の分解を説明せよ
2. ケーブル鉄道とその継ぎ手の理論の証明しなさい
5. 気体の拡散, 噴散, 発散の法則と液体による気体の吸収の法則を示しなさい
7. 三二酸化鉄のなかの硫酸塩の三当量に対する式を書け
8. 光の化学作用に関する一般的事実を述べなさい。銀板写真の過程を説明せよ

D

1. 実効速度の証明を図によってしなさい
4. 化学装置で使われている安全チューブを描いてその作用を説明せよ
5. コードが振動する法則を説明せよ
7. 火薬の爆発を説明せよ
8. 硝酸と銅との反応を示せ
10. 照射炎の性格と構造及び照射ガスの製造過程を説明せよ

C

3. 個体の液浸によって液体の重力を確かめる方法を示し, またその理論を説明しなさい
4. 水力ピストンを図に書いて説明せよ。
5. 調和する音楽的音色の創造を説明せよ。
6. 次の反応の例を記号で示しなさい。酸素酸

とハロゲン塩, 水酸化物と酸素塩基, 酸素塩とハロゲン塩

8. 塩化化合物に関する一般的事実を示しなさい
9. 同素体という用語の意味を説明し, 例を示しなさい

B

1. 直径160フィート, 高さ50フィートのガスホルダーに乾燥した空気がいっぱいある。その温度計は40, 気圧計は30.5インチで, ホルダーの圧力は6インチの水である。温度計が80, 気圧計が29インチのとき求められるホルダーの高さは
3. 空気エンジンの理論的経済を説明せよ⁽²⁹⁾
4. 溶解と凝固の法則を理論的に示せ
5. 熱と機械的力の関係を説明せよ
7. 比重が1.845の硫酸100ポンドを飽和するために水和させた三二酸化鉄はどれくらい必要か
8. 鉄に関する冶金術の一般的事実について示せ

A

1. ジャイロスコープの現象を説明せよ
6. 発酵に関する一般的事実を述べなさい
7. 構造異性体の系列を示し, その用語を定義しなさい
8. 同族の陽基の系列をアルデヒド, アルコール, エタノール, 酸, 負基などと併せて示しなさい
9. 有機体に関する一般的事実を述べなさい……

以上試験問題の一部を見た。ここに示された問題から教授項目を推察するとFは力学, Eは静力学, 水力学, Dは気体学, Cは非金属, 音と熱, Bは金属化学と熱と電気, Aは有機化学と光である。

これらの内容を整理すると

- 1) 理学, 化学とも学期の進行に従って学習内容が高度になるように配列されている。

2) 理学は力学, 気体学, 電気, 熱, 光などの基本原理を取り上げるとともに, 水力ピストン, 空気エンジン, 船のスクルーなど産業に直接結びつくトピックを取り上げていた。化学も無機化学(非金属化学, 金属化学), 有機化学それぞれの化学変化の基本を学ぶとともに, 鉄の冶金術やある物質からある物質を取り出す方法, でんぷんから糖質への変化など, 産業や人間の日常生活に関わる問題を取り上げていた。

3) 「安全チューブの使い方」, 「レンジャーの使い方」, 「秤の使い方」なども試験に出題されている。生徒が実験的に学び, 様々な器具を使いこなすことも理化学教育の重要な課題とされていたことがわかる。標本や装置の必要性が開校当初からいられていたが, こうした理念が実際の試験にも反映しているのである。つまり当時の「実用」とは学習内容が実際の産業に結びつくことのみならず, 教育方法においても具体的事物に即して学ぶことを意味したのではなからうか。

4) そしてこの内容を問うのに単なる暗記の結果をためすのではなく「具体例をあげて」「図で示せ」などとその理解を確かめようとしていたといえよう。

5. セントラルハイスクールの理化学教育の目的とグリフィス

このようにセントラルハイスクールの理化学教育は実用の役に立つことをめざし, またそれに興味を持つ人たちを育ててきた。理化学がどのように実用の役に立つと考えられたのだろうか。当時 science はほかの科目と異なる位置づけをされていた。すなわち「科学(Natural Science)は諸学問の基礎となる」⁽³⁰⁾ととらえられていた。「ハイスクールの卒業生は作業場や会計室などに進む」が, 「こうしたすべての職業でもっとも高いレベルの成功を手にするには, 科学の知識が必要である」⁽³¹⁾。「物理学者のみならず法律家も教師, 伝道者, 政治家も人間の身体と心を取り扱う人たちは(自然の)働きと発達の事実と法則を理解すべき

である」⁽³²⁾と生徒の将来の進路に関わりなく自然科学を学ぶことの重要性が主張された。

こうしたセントラルハイスクールの教育は科学(science)を重視し, 語学学習に割く時間がコース・オブ・スタデイの内20パーセントしかないという点で, ほかのボストンのラテンハイスクールやハートフォードのハイスクールとの大きな違いが当時すでに注目されていた⁽³³⁾。またセントラルハイスクール自身も「進歩的な社会の要求と結びついて」「コース・オブ・スタデイは上手に管理され, なかでも「科学コースは範囲の広さと有効な結果において多くの学校よりも優れている」と自負していた⁽³⁴⁾。

グリフィスがセントラルハイスクールに入学した1859年2月⁽³⁵⁾は, 2代目校長Hartが退職し3代目校長Nicholas H. Maguireを迎えたばかりの頃であった。〈表4〉それまでHart校長は「生徒達が恒久的な価値を身につけるために生徒自身が協調性と活動を決めるように教員が生徒を育てることが絶対に必要である」⁽³⁶⁾という信念のもとに学校を運営していた。また理化学の教員も彼が入ってすぐ4月に先のProf. Randに交代したときだった⁽³⁷⁾。「今やRand先生のもとで指導される学科ほど健康かつ元気な学科はこの学校にない」⁽³⁸⁾といわれた学校でグリフィスの本格的な学習は始まった。

このような雰囲気の中でグリフィスの幅広い「知的関心」, とりわけ理化学への関心が育まれて行ったのではなからうか。

6. まとめにかえて

以上のセントラルハイスクールの理化学教育と, グリフィスが明新館で行った理化学教育と共通するいくつかの特徴を指摘する事ができる⁽³⁹⁾。

まず第1にセントラルハイスクールは理化学教育の目的を「実用」との関わりでとらえていたことである。そして急速に進行しつつあるアメリカの産業革命の中で重要な意味を持つ電気(発電機, 磁電気), スチームエンジンやエアポンプなど, あるいは写真の銀板製版や鉄の冶金術など産業に直接結びつくを教材をとりあげた。グリフィスも明新館で「実用」を重んじ最終的には

表4 1859年のコース・オブ・スタディ

DIVISIONS	E. W. Vogdes, M. D.	Prof. Gerard	Prof. Harversstick	Prof. M'Clune	Prof. Vogdes	Prof. Kirkpatrick	Prof. Phooads	Prof. MacNeil
A	道徳 (5)	フランス語 (5)		天文学 (5)	測量と測定 (5)	土木工学 (2)	作文と演説法 と論理 (各1)	
B	精神科学 (5)	フランス語 (5)		積分計算 (5)		土木工学 (2)	作文と演説法 と論理 (各1)	図画と習字 (3)
C	精神科学 (5)	フランス語 (5)		微分計算 (5)		土木工学 (2)	作文と演説法 とレトリック (各1)	図画と習字 (3)
D	経済学 (5)	フランス語 (5)		分析幾何 (5)		Prof. 化学 (5)	作文と演説法 とレトリック (各1)	図画と習字 (2)
E	道徳 (2½)	フランス語 (2½)	ラテン語 (2½)	三角術 (2½)	測量と算術 (5)	化学 (5)	作文と演説法 (各1)	図画と習字 (3)
F	Mr. Williams 簿記 (5)		ラテン語 (5)		幾何 (5)	理学 (5)	作文と演説法 (各1)	図画と習字 (3)
G	Mr. Howard 歴史概論 (5)	Prof. Kirkpatrick 表音速記術 (3)	ラテン語 (5)	Prof. Hopper 代数 (5)		Prof. McMurtrie Special Physics	作文 (1)	図画と習字 (1)
H	歴史概論 (5)	表音速記術 (3)	Mr. Williams ラテン語 (5)	代数 (5)		Special Physics (5)	作文 (1)	習字 (1)

〈出典〉 'CUNRSE OF STUDY IN THE CENTRAL HIGH SCHOOL-February, 1859' "Fortieth Annual Report" pp.121-122 なお、本文に示したようにに化学の Prof. は空欄であるが、1859年4月より Prof. Rand になった。(引用者注)

“Practical Chemistry”まで教え、これらのトピックを理化学教材として取り上げた。

第2にこうした目的のために作られたコース・オブ・スタディに類似性が見られることである。明新館洋書科（グリフィスにとっては scientific school）は英語を中心に語学学習をした（初級）後に理学初歩（中級）、理学、器械⁽⁴⁰⁾化学、図画（上級）が歴史や地理などとともにおかれていた。化学は無機化学（非金属化学、金属化学）、有機化学、実用化学と当時の化学教育の一般的順序でもあろうが上に見たセントラルハイスクールの Prof. Rand が進めていた学習の順序と類似している。

第3に Prof. Rand が理学の教科書に Silliman の教科書を用いていたが、明新館でもおなじ著者の教科書 “Principles of Physics or Natural Philosophy”⁽⁴¹⁾ を使用していた⁽⁴²⁾。

第4に教育方法として講義やレクチャー、図や標本、装置を用いた授業などを様々な方法で行っていた。これはすでに拙稿で見たように明新館のグリフィスの教育方法にも見られた方法である⁽⁴³⁾。

このように見ると明新館での理化学教育は当時のアメリカの先進的な教育に近い水準で行われたことがわかる⁽⁴⁴⁾。

同時にセントラルハイスクールには明新館には見られない特徴もある。それは一人の教員が担当する科目が限定されていたことである。これは教員採用の資格試験にも現れていたが、別の面から見るとそれぞれの科目別の教養を身につけた教員を雇うことがフィラデルフィアにおいては可能な状況になっていたことを示している。

逆に言えばグリフィスは明新館にたいしてアメリカの上述の教育目標とは異なる目標を設定していた。それは

- 1) 日本の文化と風土に合致し日本人に理解される教育を求めたこと、
- 2) 生徒の実験を伴う理化学教育はアメリカのハイスクールにおいてもまだ普及を見ていなかった1871-1872年という時代にグリフィスは明新館で実験室を整備し、実験室

3) さらにこれらを安定して行うために日本人の教員養成を重要課題としたこと、などを大きな違いとして指摘できる⁽⁴⁵⁾。

こうしたことを明新館の教育課題として認識し、実際に取り入れるようになった背景としてはグリフィスのセントラルハイスクール以後のラトガス大学科学校での学習経験⁽⁴⁶⁾やラトガスのプレップスクールでの教育経験、あるいは南北戦争終結後急速に変化した理化学教育の動向などとの関連からも見なければならぬだろう。これらについては次の課題としたい⁽⁴⁷⁾。

注

- (1) 拙稿「W. E. グリフィスの明新館における教育活動」、『幕末維新时期における学校の組織化』幕末維新学校研究会編、多賀出版 PP.491-516, 1996, 2, 「明新館における W. E. グリフィスの化学授業」武蔵丘短期大学紀要第3巻, 1995年3月, pp.1-10
- (2) 同上「W. E. グリフィスの明新館における教育活動」
- (3) 先行研究ではセントラルハイスクールがグリフィスに与えた影響の評価は幾分異なるようである。ポーシャンはセントラルハイスクールは当時「訓育 (discipline) もコース・オブ・スタディも私たちが知っているこの階梯のどの学校よりも優れて」(コネチカット Common School Journal, Edward R. Beauchamp “An American Teacher in Early Meiji Japan”, 1976, p.10) おり、「もしグリフィスの後の振る舞いや知的関心がなにかが表しているとすればこうした (ハイスクールの) 課題をよく学んだからである」(同上 Edward R. Beauchamp, p.11) と高い評価を与えている。これに対して渡辺正雄や山下英一らはラトガス大学科学校を重視する一方セントラルハイスクールの内容については言及されていない。(渡辺正雄『お雇い米国人科学教師』講談社1976, 4, P.138, 山下英一『グリフィスと福井』1979, 8, p.15)
- (4) 日本ではこれまでハイスクールの個別学校史はあまり紹介されてこなかった。セントラル

ハイスクールをケーススタディとして扱った先行研究は David F. Labaree “The Making American High School—The Credentials Market and the Central High School of Philadelphia, 1838-1939”, (1988, Yale University Press), 田中智志「19世紀後期のアメリカにおける公立ハイスクールの教育課程変革と中産階級の形成—フィラデルフィア市の事例分析—」(早稲田大学大学院文学研究科紀要15, 1989年)がある。また当時の資料として“Annual Report”(The Controllors of the Public Schools of the First School District of Pennsylvania, 1855-1862), “1838 the Semi Central Celebration of the Central High School of Philadelphia” (Oct, 29, 1888)などを用いる。

またボストンのハイスクールは設立から3年間は『英語古典学校』(English Classical School)と呼ばれていたが, 1824年からは, 記録の上では『英語ハイスクール』(English High School)という名で出てくる(『カバリー教育史』E. P.カバリー著, 川崎源訳, 大和書房1985, p.520)。

- (5) この時はまだ学年制をとっていない。2月と7月の入学試験で入学が認められ, 日から始まり半年ごとに試験によって進級するシステムであった。4年を8組に分けそれぞれを Division と呼んだ。
- (6) 前掲 “The Central High School of Philadelphia: An Historical Sketch”, p.8, “1838 the Semi Central Celebration of the Central High School of Philadelphia”
- (7) 同上 “An Historical Sketch” p.8
- (8) 同上 p.9, 初代校長 Alexander D. Bache (West Point を卒業し, ペンシルバニア大学の数学教授であり, フランクリン協会の設置者であった) は当時の文学及び科学界と関わっていただけでなく, その構成メンバー達から強いサポートを受けていた (“The Semi-Central Celebration of the Central High School of Philadelphia” pp.7-8)。これに関して David Labaree は「セントラルの初代

校長 Alexander Bache はフィラデルフィアのフランクリン協会で科学及び教育に関して重要な役割を果たした」(前掲 Labaree P.20 の脚注⁶⁾)としている。セントラルハイスクールの理化学教育を見る上で, こうした人的背景は重要である。

- (9) 同上 “An Historical Sketch” p.5
- (10) 同上 p.5
- (11) 同上 p.6
- (12) 同上 p.8
- (13) 同上 p.18
- (14) このころアメリカでは一般の教育方法として講義と並んでレクチャーが重視されていた。“The Educational Institutions of the UNITED STATES”, P. A. SILJESTRÖM, M. A. 8, 1853, P.373, またこれより時期は下るが科学教育の方法として「1. レクチャー, 2. 講義とデモンストレーション, 3. 実験室の授業」の三つがあげられ, レクチャーが大きな位置を占めていた。“A TEXTBOOK in the Principles of Science Teaching”, George Ransom Twiss, 1917, pp. 119-138, これは初等, 中等教育機関の方法に限られたのではなく, 初期のアメリカの大学でも「教えかたは中世以来の伝統の復唱 (recitation) が中心であった。教師に当てられた学生は, ただ指定された個所を棒暗記してくりかえすだけである」のごとく行われていた。中山茂『大学とアメリカ社会』1994, 2, p.17
- (15) ペンシルベニアの公立学校法には学校に備え付ける道具として地図や地球儀と並んで黒板が取り上げられており「子ども達がほかの方法よりも目で見ることの方がよりよく理解する」と説明されている; “Common Schools of Pennsylvania”, 1857 p.102
- (16) p.13, また1856年のコース・オブ・スタディには Division E-G で “Boye’s Pneumatics” を教科書に用いたとある。
- (17) 前掲 “An Historical Sketch” p.22
- (18) 同上 p.22
- (19) 同上 p.22, プリンスパルコースはクラシカル

コースと統合したといわれている。このカリキュラム改革はセントラルハイスクールの歴史の中で「もっとも重要な改革の一つ」であるといわれた。このカリキュラム改革に対して Labaree は「セントラルの実用的カリキュラムと実力主義的な教育の両方が資本主義の強いイデオロギック的影響を示している」(前掲 Labaree p.19) とみている。

- (20) 'Report of Nicholas H. Maguire', "Forty First Annual Report of the Controllers of the Public Schools of the First District of Pennsylvania 1860", p.130
- (21) 'Scale Of Each Division To Professors', "Forty-Second Annual Report of the Controllers of the Public Schools of the First School District of Pennsylvania 1861" P. 168
- (22) 「明確な制度としてのアメリカ・ハイスクールの真の起源は、ジェームズ・G・カーターの影響によって制定された1827年のマサチューセッツ法から始まる。」(前掲『カバリー教育史』p.520), 「メイン, バーモント, ニューハンプシャーの各州はマサチューセッツ州の精神に則り, その先例に従った。ロードアイランドとニュージャージーの両州では旧態依然として, コネチカット州では1800年来の教育衰退のためにハイスクールの発達が大いに遅れ, これらの諸州では1865年以降になるまで, とくに見るべき発展は起こらなかった。」(同上 p.522)
- (23) 前掲 "An Historical Sketch" P.6
- (24) 'Report of N. H. Maguire 1859', "Fortieth Annual Report of the Controllers of the Public School of the First School District of Pennsylvania" ,p.117
- (25) 同上 p.124
- (26) 同上 p.124
- (27) 同上 p.126
- (28) 前掲 "Forty-Second Annual Report", 1861年。筆記試験 written examination は Prof. Hart が校長になった1842年第一学期の終わりから行うようになった。(The Central High

School of Philadelphia; An Historical Sketch, by George H. Cliff, p.11) 1861年の年報 (P.139-166) に掲載されている試験問題は Division A から G と上級レベルから順に配列されているが本稿では初級レベルから上級へと学習の筋道がわかるように配列してみた。

- (29) 熱空気機関; スターリング式熱空気機関が1850年に近づく頃アメリカに普及した。『動力物語』富塚清, 1980, p.78
- (30) 前掲 "The Semi-Central Celebration of the Central High School of Philadelphia" 1888, 10, 29, p.19
- (31) 同上 p.18
- (32) 同上 p.18
- (33) P. A. SILJSTRÖM, M. A. 著, FREDERICA ROWAN 訳, 1853, "The Educational Institutions of the UNITED STATES," p.306
- (34) このようなセントラルハイスクールの理化学教育が目指した方向は, 当時のアメリカの大学改革の方向と一致していたことに注目したい。すなわちアメリカの大学は1860-65年の南北戦争後に「変革, 拡充期」を迎え, 「ギリシャ語, ラテン語重視の classical education から科学重視の scientific education への移行」とそれに伴い「Harvardに Lawrence Scientific School (1840年代後半), Yaleに Sheffield Scientific School (1861年)」など, 「理工系教育部門」の新設を見た。(渡辺正雄『お雇い米国人科学教師』P.26, 1976, 講談社) さらに「1862年のモリル法 (Morrill Act) により, 以後多くの land-grant colleges が新設された。農学と工学に重点を置くことと, 勤労者階級の子弟を教育することが, その中心目的であった。」(渡辺正雄同上 P.26) この「モリル法の目ざしたところは, scientific と classical の両教育を行っていないながら, 兵学も取り入れて, とくに農学と工学を教えることであって, 勤労者階級の子弟に liberal and practical education を施すことを主眼としていた。」(渡辺正雄同上 P.27) つまり当初からセントラルハイスクールで強調されてきた "liberal education", "practical

education”の意味もこうした文脈の中で理解されると思われる。しかしこの practical が示す内容及び概念は前述注⁽¹⁹⁾とも関連するが様々な論争的課題を含んでおり、今後の検討課題としたい。

なおこれに関して潮木守一『アメリカの大学』（講談社、1993、11、p.94-115）、中山茂『大学とアメリカ社会』（朝日選書、1994、2、p.38-43）、羽田積男「ラトガース大学科学校の成立について」（日本大学人文科学研究紀要31号、P.97-107、1985）など参照

- (35) この時グリフィスの入学試験の成績は82.6点で124人中39位であった。‘List of Pupils Admitted to the Central High School Feb. 5. 1859’, “Fortieth Annual Report 1859” P.138, ちなみにグリフィスの兄 Griffis, Montgomery P. が1854年7月に入学している。
- (36) 前掲“An American Teacher in Early Meiji Japan” p.10
- (37) ‘Course of the Central High School-February’, “Fortieth Annual Report 1859” P.121- 122 の Chemistry と Natural Philosophy の教員名は空欄であるが以上の記録からすると4月からはProf. Randであることが分かる。
- (38) ‘Report of N. H. Maguire’, “Fortieth Annual Report 1859”, P.9
- (39) 前掲拙稿「明新館におけるW. E. グリフィスの化学授業」
- (40) 明新館の科目名は「器械」とされているが内容は「力学」である。その教科書は“EXERCISES on Mechanics and Natural Philosophy”, Thomes Tate, London, 1847; First Lessons in Mechcanics”, “A Manual of Applied Mechanics” William John Macquorn, “The Operative Mechanics”, William Templeton, 1870 などが明新館の蔵書として残されている。福井市立図書館所蔵
- (41) 1866年版、初版は1860年
- (42) Silliman は当時イエール大学の一般化学及び応用化学の教授で Benjamin Silliman, Jr のこ

とである。彼は「旧態依然としたイエールのスタッフのなかでは、異色の人物であった。彼はいち早く科学時代の到来を察知していた。しかしイエールのカリキュラムがそう簡単には変わらないことを見て、1844年以来、課外活動として、化学、鉱物学、地質学の実験室教育を学生に与え始めていた。それは正規のカリキュラムのなかに組み込まれたものではなく、全く個人指導にすぎなかった」（前掲潮木守一『アメリカの大学』 p.105）。これまで筆者が見たグリフィスの日記や書簡、ノートなどには Silliman の名前は直接見られなかったが明新館の教科書として残され、また当時の書き込みもされている。セントラルハイスクールのコース・オブ・スタデイには教科書の正式名称が示されていない。また Silliman は “The American Journal of Science and Arts”（このジャーナルは「アメリカでは当時もっとも発展していた博物学について広い領域にわたって論文を掲載している雑誌は A. J. S. A. が一番である」と言う。高石靖夫ほか「19C第3、4半世紀のアメリカ科学の動向 AMER. JOURN. SCI. ARTS を中心として」1995年日本科学史学会第四二回年会講演要旨集及び当日配布資料）を中心的につくった人物の一人でもある。このジャーナルも NO. 143（1869年）が明新館の蔵書として福井市立図書館に残されている。

(43) 前掲拙稿「明新館におけるW. E. グリフィスの化学授業」参照

(44) ここで「先進的である」と言うことはセントラルハイスクールのカリキュラムが1850年代当時にはアメリカのカレッジのそれと比較される程度であったということである。たとえば「学校(1850-54)で教えられていた Anglo-Saxon はハーバードやバージニアの大学を除いてどのカレッジでもおかれる前に置かれていた科目である。この期間の他の科目の中には分析幾何、航海術、微分計算, navigation astronomy, moral, mental and political science, domestic medicine があった」。発足当初からのセントラルハイ

クールの伝統は「高等教育機関」であり、学校の目的として「secondary や preparatory schoolのそれではない」と強調していた。1849年9月にはハイスクールの4年のコース修了者に Bachelor of Artsを出すことを決定した。("An Historical Sketch" P.14) Handbook of the Central High School of Philadelphia", 1992, History p.158なお、こうしたセントラルハイスクールの自己規定は当時のアメリカ教育史全体の動きの中で評価されるべきであり、またそれはハイスクールの位置づけをめぐる重要な課題であると思われるが、今後の課題としたい。

- (45) 前掲拙稿「明新館におけるW. E. グリフィスの化学授業」 pp.3-6, 「W. E. グリフィスの明新館における教育活動」 pp.501-505
- (46) グリフィスがラトガス科学学校に入学したと

き(1865年)工学系(Course in Civil Engineering and Mechanics)農学系(Course in Chemistry and Agriculture)「両コースとも実験実習が課せられていた」(羽田積男「ラトガス科学学校の成立について」日本大学人文科学研究紀要31号, 1985年, p.103)。今後グリフィスの行った理化学教育との関連でラトガス科学学校のカリキュラムについても見て行きたい。

- (47) セントラルハイスクールに生徒用実験室ができるのは1878年でこの時以降セントラルハイスクールの理化学教育はさらに一新されたといわれている。しかしこれはセントラルハイスクールの理化学教員が生徒用実験室ができる以前に生徒の前で演示実験を行ったことを否定するものではない。