

札幌農学校における土木教育と廣井勇ノート*

*Education of Civil Engineering at Sapporo Agricultural College and its Note by ISAMI HIROI **

原口征人**・今 尚之***・佐藤馨一****

By Masato HARAGUCHI**, Naoyuki KON*** and Kelichi SATOH****

1. はじめに

札幌農学校は単に農学のみを教えた教育機関ではなく、幅広い科学知識を教授し学理と実践の両者のバランスを持った学校であった。文部省ではなく開拓使の管轄であった農学校は独自の目的意識から出発し、そのカリキュラムは設立に関わったお雇い米国人教師の方針と開拓使の方針から、農学・工学・兵学を全本科生に教える独特なものになっていった。日本への近代土木技術導入の先駆として農学校の試みを見ると、今日の土木教育を省みる道標になると考える。

2. 開拓使と札幌農学校設立の経緯

(1)開拓行政と外国技術導入

1869年(明2)8月15日それまでの蝦夷地は北海道と改称され、この地の開拓は明治政府にとって殖産興行政策上の意味においてはもちろん、ロシアの南下に対処するという軍事的な意味においても重要性を増していた。政府の管制改革によって北海道全域を管轄するようになった開拓使は、1870年(明3)5月に黒田清隆が開拓次官になってから急速に開拓を推進していく。7月から10月にかけて黒田清隆は樺太・北海道を視察し、帰京後太政官に建議書を提出した。この中で黒田は、開拓に長ずる外国人を雇い入れて調査研究を行わせ、開拓の方法を考察させることを主張している。この意見は政府にほぼ認められ、北海道開拓のために外国技術を導入するという開拓使の方針が実地に移されることとなった。これにより1871年1月、黒田は渡米し、農務局長官ホーレンス・ケブロン(Horance Capron)を雇い入れて開拓使顧問とした。

(2)開拓使仮学校

開拓使の学校建設は、早くから開拓政策の一環としてなされていたが、1871年頃より開拓使内部には技術者養成を目的とした学校の設置が構想されていた。ケブロンは農学・化学を中心としたものを、地質調査のため雇われていたアンチセル(Thomas Antisell)は器械学・土木建築学・礦山学・化学・医学の5学科からなる学校等を構想し、黒田次官に建議していたのである。1872年、開拓使東京出張所のある芝増上寺に『開拓使仮学校』が設置された。「仮」学校とは将来、北海道に開設される専門科修学の前提となる基礎教育を生徒に施すために設けられたものである。

(3)札幌農学校の設立

1874(明7)年に専門科設置の動きがあり、仮学校校長調所広丈による「専門科開設ノ義伺」が提出された。このころには専門科を農学中心にすることが開拓使上層部で了承されており、さらに詳細な調査ののち翌年2月に”科目は米国マサチューセッツ農科大学(Massachusetts Agricultural College、以下M.A.C.と表記)のものを取捨して決め、外国人教師は3ないし4名、一人が教頭を兼務する”等が決められた。

黒田はこれを太政官に伺い出、裁可されると在米全権公使吉田清成に教師の人選を依頼した。依頼の中の必要とされる教科は〔農学・化学・獣医学・人身窮理・動物学・数学・画学・本草学・重学・土木学〕の11教科となっている。結果、M.A.C.学長のクラーク(William Smith Clark)が選ばれ、クラークの推薦によりホイラー(William Wheeler)、ペンハロー(David Pearce Penhallow)の2名が雇い入れられた。

3. 札幌農学校と米国大学の影響

(1)米国の大学教育の変革

米国においては当時、1862年のモリル法によって多くの州立大学が設立されていた。南北戦争(1861～65)中に制定されたこの法律の目指したところは、従

*キーワード：土木史、札幌農学校

**学生員 修(工) 北海道大学大学院工学研究科都市環境工学専攻(〒060 北海道札幌市北区北13条西8丁目 ☎011-706-6215, fax 011-726-2296)

***正員 博(工) 北海道教育大学教育学部(〒070 旭川市北門町9 ☎0166-51-6151, fax 0166-52-2108)

****フェロー 工博 北海道大学大学院工学研究科都市環境工学専攻(☎011-706-6209, fax 011-726-2296)

表1 札幌農学校初期の年表と本科担当教員在籍期間 [参考文献1)などより原口作成]

農学校本科担当教師と科目 農＝農学、農業など：化＝化学、本草学など 語＝英語、弁論など：動＝生理学、獣医学など 理＝地質学など：数＝数学、測量 工＝物理学、器械学、土工学 文＝歴史、経済など 兵＝兵学			仮学校 教員	農学	化学	動物	工学	兵学						
			アン チ セル	ベ ー ツ ウ ィ ン	クラ ーク	ブル ック ス	ペン ハ ロー	宮 崎 道 正	工 藤 精 一	カ ツ タ ー	ホ イ ー ラ ー	ピー ボ ー デ ー	橋 協 重 任	加 藤 重 任
学校名 管轄官庁	学校内の動向		理 語 数 理	理 語 理	農 化 語	農 語	化 語 理	化 理 語	化 理 語	動 文 語	数 工	数 工	数 工	兵
	開拓使 開拓使仮学校	札幌農学校	1871年(明4) 12.24アンチセル「北海道術科大学校」設立に関する意見書 1872年(明5) 4.15仮学校が開講した 1873年(明6) 1874年(明7) 11.30仮学校校長調所広文「専門科開設ノ義伺」→黒田長官 1875年(明8) 3.29黒田長官、外国人教師3名の雇い入れの伺→太政官 7.29開拓使仮学校は札幌に移転し札幌農学校と名称を変える 8.10開拓使、外国人教師雇用を在米全権公使に依頼											
札幌農学校		1876年(明9) 3.3 クラークの雇用契約が結ばれた 7.5 東京英語学校等からの応募生徒の入学試験が行われた 8.14札幌農学校開校												
		1877年(明10) 4.16クラークが札幌農学校を後にした 8 化学講堂が落成した 10 家畜房(モデルバーン)が落成した 1878年(明11) 2 ホイラーが教頭となった 12 演武場落成後、兵学教育が開始される 1879年(明12) 官費生が定員となったため生徒の募集をしなかった 1880年(明13) 1 最初の土工学の講義がなされる 7.10第1回卒業式 1881年(明14) 2.3 校長が調所から開拓少書記官森源三となる 11 卒業生を母校教員とする目的で東大などに修学させる 1882年(明15) 2.8 開拓使廃止 7 農学校は農商務省の管轄に入る 応募者の減少から生徒募集を中止する 1883年(明16) 1884年(明17) 7.9 第4回卒業式(「歩兵操練科卒業書」も同時に授与)												

来の教育に兵学を取り入れて、とくに農学と工学を重点的に教えることと、勤労者階級の子弟に実用的な高等普通教育を施すことだった。来日前のクラークは、まさにこうした狙いでM.A.C.を設立することに努め、まもなくその学長となった人物であった。また、札幌農学校にきた教師たちの大部分はその出身者であった(W・ホイラーは第1期生)。

M.A.C.のこうしたあり方と学風とは、札幌農学校の教育に求められていることと一致した。北海道開拓のため農学と工学の重要性は特に大きく、北方からの脅威にさらされているこの地では兵学の必要性も痛感されていたのである。

(2) 札幌農学校の教育方針

札幌農学校のカリキュラムは教頭クラークにより編成された。クラークは教育行政家としての手腕の卓越

した人物であり、その理念は農業教育のみならず知育・徳育・体育といった全人教育を目指すものであった。カリキュラムでは応用科学とその基礎となる諸科学が教えられ、さらに、その根底にある思想にまで教育が及んだ。クラーク帰米後はM.A.C.出身の教師たちが教頭を引き継ぎ、この方針をより確実に実践していった(表1参照)。

2代目教頭は数学・土木工学を教えるW・ホイラーであった。彼は"Second Annual Report" (『札幌農農第二年報』1878年)に当時の日本の学問・教育と欧米のそれとを比較した示唆に富んだ議論を寄せている。農学校の教育の基本的方針がここに現われている。

「日本人はその好学心において欧米人にひけをとらないにもかかわらず、伝統的な学問観・方法と社会的束縛のため、学校卒業後の進歩が欧米人に遅れてしまう。日本の学問はほとんど中国の古典を文字からのみ

学ぶ記憶中心のもので、模倣には長けているが自ら作り出すということをしていない。そこで、論理的理解を基本とし、これに基づいて様々な事態に対して応用・実践できる能力を養うことを目的とする西洋式の教育を課することが急務である。」

(3)カリキュラムの内容

カリキュラムは表2に示す。4年間の課程で語学と農学、兵学が全期間にわたって教授され基本軸を示している。化学・数学の基礎理論を前期で行い、中期は図画法を集中して教授したり生物学や化学実験の講義を行う。後期は応用的な工学などの学問と歴史・経済などの人文科目が配置されている。特に、数学の実践として測量・器械の図画法に多くの時間を用いているのが特徴的である。

一日の科目の配置では教室での講義を午前中、午後は製図の作業や野外での農業自習・測量実習、兵学（練兵）にあてられているのが一般的であった。また、この表には現われない実践的科目として、毎年夏期休暇中に行われた、測量や採集の調査遠征が挙げられる。

表1で見ると農学・生物学・兵学の教員は固定しているが、化学・工学担当の教員は任期ごとに入れ替わっていくのがわかる。土木学を教えた教授はピーボディが1・2期生、3期生以降は日本人教師の橘協になる。ホイラーは測量や数学などの基礎的な科目を教えたのみで農学校を離れてしまっている。

4. 札幌農学校の土木教育の内容

(1)札幌農学校で用いられたテキスト

講義に用いられた教科書は農学校の書籍目録より判断できる。北海道大学附属図書館北方資料室所蔵の簿書「英籍目録明治十一年」（整理番号069）は当時の農学校の蔵書目録であり、また『札幌農学校年報』にも目録が掲載されている。

表3に示すのは、両目録から冊数の多

い数学・土木工学関連の書籍を選び出したものである。当時の学生は講義に学校の書籍を使っており、冊数の多いものは教科書として使うために購入された可能性が高い。これらの書籍は北方資料室内の「札幌農学校文庫（約12200冊）」にそのほとんどが現存しており、内容を検討することが可能である。

表2 札幌農学校のカリキュラム（1876年から1882年まで）
〔各年度の時間割申請などから原口作成〕

科目名		第1年級		第2年級		第3年級		第4年級	
		一	二	一	二	一	二	一	二
語学	英語	Pw、C、B、S	6						
	英語(弁舌)	Pw、C、B	2	4					
	英語作文及暗誦	Pw、C				1	2		
	演説	Pw							1
人文	歴史	C					6		
	簿記法	Py						3	
	経済学	C							5
	心理学	C						3	
化学	化学	Pw、宮	6						
	化学実験	Pw、宮		8					
	分析化学	Pw			8				
	本草学	Pw、B		3	4	3			
	有機化学実験	Pw、宮			4				
農学	農学	B	2	4	4	2		3	3
	手業(実践)	B	6	2	6			2	
	果木栽培法	B				3		3	
	農学討論	B							2
動物学	生理学	C			3				
	動物学	C				6			
	獣医学	C							6
数学	代数学	W、Py、橘	6						
	幾何学	W、Py、橘		6					
図画法	自在画及幾何画法	W、橘、S		3					
	三角術及測量	W、Py、橘			6				
	算術画法製図	W、Py、橘			3				
	地誌学及測量術	W、Py、橘				3			
	測量及実地製図	W、Py、橘					3		
	器械学製図	Py						3	
物理学	天文学	Py、工				3			
	物理学	Py						6	
	顕微鏡学	Pw、C						6	
工学	器械学	Py					6		
	地質学	Pw、工						4	
	土木学	Py、橘							6
兵学	兵学(練兵)	加	2	2	2	2	2	2	2
合計時間			28	27	30	22	24	27	20

Pw:ベンロー、C:カッター、B:ブルックス、W:ホイラー、Py:ピーボディ、S:サマーズ
宮:宮崎道正、工:工藤精一、橘:橘協、加:加藤重任（数字は1週間の時間数）

表3 講義に使用されたと推測される書籍

冊数	書名	著者	内容(目録の表記)	発行
土木関連	13 A Manual of Civil Engineering	W.J.M.Rankine	土木学	1877
	16 An Elementary Course of Civil Engineering	J.B.Wheeler	土木学	1877
	21 A New Treatise on Surveying and Navigation	H.N.Robinson	測量及航海	1878
	16 A Manual of Topographical Drawing	L.R.S.Smith	風土記図画法	1875
	17 Landscape Gardening with Remarks on Rural Architecture	A.J.Downing		?
数学関連	33 Elements of geometry, and Plane and Spherical Trigonometry	H.N.Robinson	幾何学書	1872
	28 New University Algebra	H.N.Robinson	「大学」代数学	1872
	26 Conic Sections and Analytical Geometry	H.N.Robinson		?

「土木学」の講義に使用されたと思われるランキン「A Manual of Civil Engineering」とJ.B.ホイーラー「An Elementary Course of Civil Engineering」の2冊も札幌農学校文庫に残されていた。内容を検討した結果、J.B.ホイーラーのものが残されている学生の受講ノートと章立てや使われている図表が酷似しており、この本が講義の教科書として使われたと推測される。

J.B.ホイーラーはUnited State Military Academy（米国陸軍士官学校）の教授であり、この本はその士官候補生用に書かれたものである。札幌農学校の土木教育が軍事技術としての科学理論を民生用に応用した"Civil Engineering"にあったことは、兵学教育を行い、クラーク（元陸軍大佐）やビーボディ（軍人の家系）が軍人色のある教員であったことと併せ、近代土木工学の初源を示すものとして興味深い。

本の構成は材料の記述からそれを使った構造物、特に橋梁構造に関して多くのページをさいており、実践的、実務的な内容である。これに対しランキンのものは科学的論理から綿密に組み立てられた純粋に理論的な構成であるがやや難解であり、講義のテキストではなく参考書として用いられていたものと推測される。

(2) 廣井勇のノート

これらの書籍を用いてなされた講義のノートが、第2期生の廣井勇と宮部金吾の「土木工学受講ノート」として北海道大学に保管されている。両方とも1881年(明14)のものであり、ビーボディによる土木学講義の受講ノートである。

廣井勇のものは総ページ数は300ページ弱あり、最終ページに索引がまとめられている。講義の開講日などは記されていない。章題と判断できる通常より大きくかかれた文字のものを抜き出して目次として作成したものを図1に示す。この史料は当時の土木工学の内容を知る上で、また廣井勇自身が土木工学の教授となることからわが国土木教育の変遷を見る上で貴重なものであり、現在、このノートの調査分析を行っている。調査結果は発表時に示したいと思う。

5. おわりに

札幌農学校では開拓のための工学（土木工学、農業土木）が教育され、また兵学の教育も同時に行われて

Note on Civil Engineering by Prof. C.H. Peabody Sapporo Agr'l College 1881

§ Introduction	1	§ Solid of	
§ Strength of Materials	18	Equal Resistance	84
§ Crushing	28	§ A Transverse Strain	88
§ Shearing Stress	30	§ Forces Acting Obliquely	94
§ Torsion	34	§ Rolling Roads	96
§ Cross-Breaking		§ Curved Beams	101
of Beams & Girders	42	§ Framing	116
§ Flanged Iron Beams	49	§ Crane	139
§ Shearing Strength		§ Arches	151
of Beam	54	§ Bridges	157
§ Deflection of Beams	70	§ Roofs	177
§ The Strength		§ Roads	191
of Column & Pillars	74		

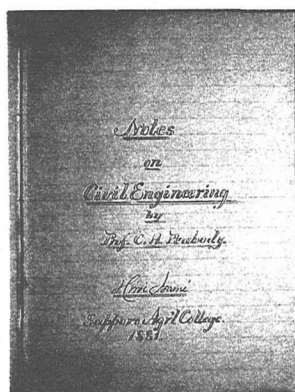


図1 土木学講義目次（廣井勇ノート）

いた。これは卒業生（開拓使の官吏）が平時には開拓を積極的に指導し、有事には屯田兵の指揮官としての役割も果たすことを期待されたためである。この実践的な教育は後のわが国の技術者の意識に行動原理として着実に根付いていったといえるだろう。

【参考文献】

- 1) 北海道大学：『北大百年史-札幌農学校史料(一)、(二)、通説、部局史』、株式会社ぎょうせい、1980.10.15-82.7.25
- 2) 渡辺正雄：『お雇い米国人科学教師』、株式会社講談社、1976.4.21
- 3) 社団法人土質工学会：「土と基礎 Vol.31, No.11 小特集 土質力学の発展に貢献した人々」、1983.11
- 4) 北大工学部土木一期会：『北大工学部土木の源流』、1987.12.1
- 5) 北海タイムス社：『北大百年の百人』、1976.8.20
- 6) 社団法人土質工学会：『新体系土木工学 別巻 日本土木史』、技報堂出版株式会社、1994.7.10