

## (2) 新大学における工業教育について

### (2)-1 教育上の問題点

以上の教育の実状をふまえて高級技能者の養成を目指す新大学の工学教育について次の問題点があげられ、それらに関して気付いた点を述べる。

1) 現在、ケニアの各事業官庁には職員研修所があり、技術援助によってマンパワーの不足を補なおうとしている。例えば、建設省では建築、道路、機械の部局があり、住宅、道路などの建設を直営または直轄工事で進めているが、自動車や建設機械を例にとっても、整備工の不足のために稼働率が極めて低く、そのため研修所において職員及び採用予定者を対象にして基礎教育と整備訓練とを行ない、ワークショップや建設現場での工事の能率化を図っている。新しいカレッジの建設機械コース(Construction Plant Technician Course)のカリキュラムも理論、実験、ワークショップが段階を踏んで課せられており、教育目的、方法、内容もほぼ軌を一にしている。このことから、新しいカレッジでの工学教育のひな形は、従来のポリテクに見られるような学校内教育が比較的高度な実務に反映し切れないう欠点を改め、むしろ実務機関でその必要性から充実を図ろうとしている職能研修に求められているのであり、この点教育省が新大学の位置づけ、卒業生の資格を明確にするとともに、他省庁との情報交換を密接にして経済発展に必要な効果的技術教育を行なうべきである。

2) 各学科はいくつかのコースに分けられるが、共通した基礎教育(講義、実験、実習を含めて)に重点をおくことが望ましい。すなわち、教官数や供与機材にも限度があることと共に、応用的能力を開発していくためにもしっかりした専門基礎知識の習得が何よりも必要だからである。例えば、機械工学科には農業機械、自動車、建設機械の3コースがあり、それぞれ対象とする機械の全体としての機能は異なるとしても、機械要素、作動制御機構については原理的に共通した点が多い。したがって、機械要素の製作、原動機、作動装置の設計、分解、組立、電気系統の実習など基本的技能教育を徹底することによって、各種機械の改良を行ない、より高度な機器に対応しうる修理工や整備工を供給できるものと考えられる。もちろん、これら専門基礎教育の内容や実験・実習に使われる機材については、最新のものでなければならないのはいうまでもない。この結果、各コースは専門基礎の応用としての性格を帯びることとなり、各コースに固有なすべての機械について実習を課す必要はなく、代表的な機種のみを対象として他はその機能と機構のみを理解させるだけで十分である。

3) 先進工業国の最近の科学技術の体系をそのまま取り入れることには問題があり、

農業立国としてのケニアの工業化に当っていかなる分野の技術を必要とし、また、どのような形でこれを適用するかを考えた教育、研究がなされるべきである。例えば、建設工学部門では、建築・土木材料としてのセメントは石灰の産出高も多く、ナイロビ、モンバサにそれぞれセメント工場をもっていることもあって、自給できる態勢にあるが、鋼材はすべて外国からの輸入に頼っている。この点からも建物、橋梁等はコンクリート構造物とすることが将来とも有利であって、事実国内産業保護の立場もあって新しいコンクリート（鉄筋コンクリートを含む）構造物の建設が数多く見られる。構造関係の教育に当っても鋼構造物よりはコンクリート構造物の設計、施工に重点がおかれるべきである。

また、ナイロビ大学工学部の唯一の大学院コースとして Environmental Health Eng. が設けられており、水質汚染問題にかなりの重点がおかれているが、ケニアの現状では天然水をそのまま飲料水として使用することに問題があるのであって、工場廃水や家庭排水による生物化学的水質変化の問題とは隔りがあるものと考えられ、むしろ上下水道を普及させるための施設工学を重視すべきであると考えられる。

- 4) 新大学の工学部カリキュラムは現在のポリテクでの初歩的技能教育の段階から最新の技術の習得までを包含しようと意図しているが、カリキュラム作成者の知識が不足していることもあって、その内容は全科目にわたって確定しているわけではなく、また教育の一貫性に欠ける点も認められる。特に、4ケ年の教育期間のうち、上級の教育内容についてはすでに higher diplomat course が設けられているコースは別にして、新設コースのほとんどは明確ではない。これは一つには資格をとるための試験制度がこれらの分野では未だ確立されていないことにも大きく左右されている。したがって、今後の検討にまたねばならないが、1) で述べたような実務機関（建設省、かんがい庁、水開発省など）からの人材を加えた委員会での検討が望まれる。また、建設工学科での機械や電気の場合と異なり、大学内での実習を満足に行なうことは、実際工事の設備、規模、費用の点で困難であり、先進国の援助によって開発事業が進められている現状から、現場実習を課し、あるいは調査、施工のための試験現場を大学でもつ等の方法も将来考えられよう。

#### (2)-2 農学部と工学部との調整

本大学はケニア国の社会経済の発展、国民生活の向上に資するための技術的能力を国民につけさせることにある。ケニアにおける産業構造から考えて、農業生産に経済発展の基礎がおかれるべきであって、工業部門の果たすべき役割は次のように考

えられる。

- (1) かんがい、土地改良 (Land Reclamation) による農業生産の向上に必要な諸施設の整備、農耕・運搬機械の整備・改良、肥料、農薬の生産
- (2) 農村の生活向上のための社会資本の充実 (道路、住宅、上下水道、電力、通信等)
- (3) 農産物の流通、加工に必要な設備機械の整備と工業化
- (4) 生活必需品の自給をはかるための工業生産 (化学、電気、機械諸製品)

鉱物資源にも乏しいケニアの現状からすると、農産物及びその加工製品の生産を高めることによって経済的安定を図らねばならず、したがって、(1)~(3)が緊急の課題であって、(4)は将来に残された問題であろう。

いま、(1)~(3)に関連した工学を整理すると次のようである。

- (1) 農業工学 (農業施設、かんがい、排水、農地改良、農業機械)
- (2) 土木工学 (建設機械を含む)、衛生工学、建築学、電気工学
- (3) 農産加工工学 (食品加工、農産加工機械、生産工学)

このうち、(3)については食品加工学科がこれに当る。農業工学や土木工学は、それぞれ農業基盤及び社会資本の充実に関連した総合工学であって、働きかけの対象は異なっても学問体系は軌を一にしている。すなわち、農業工学は大きく農業機械、かんがい・排水 (かんがい計画、施設設計及び土地改良) に分けられるが、それぞれ工学部での機械工学及び土木工学 (水工学) に対応するもので、新大学での農学部で農業工学科が、工学部に機械工学科及び土木工学科が設けられる場合にそれぞれの位置づけと教育方針及び内容が明確にされねばならない。新大学の組織を編成するに当たってのケニア側の教育理念及びその社会への対応については、従来の農科系大学、工科系大学の成り立ち、各省間の利害関係、資格制度の問題等が絡み合って判然としないものがあるが、これらを考慮することなしに農業工学科と工学部との調整をはかるとすれば、次の案が考えられよう。

- 1) 農業機械コースは原案のように機械工学科におくこととし、他の自動車、建設機械コースと共通して動力、フレーム、伝動要素の点検、修理、機械部品の製作を修得させると共に、トラクター、耕運機、脱穀機等農業機械の解体、修理、組立の実習、関連農業科目の学習を行わせることによって高度な技術を有する修理工を養成する。これには各地方に農業機械のモータープールやワークショップを設け、農業機械化を促進する政策が併行して進められる必要がある。農業工学科での機械教育は土地改良及び水利施設施工のための農業、建設機械の機能に関する知識の習得ならびに機械施工の実習に重点がおかれるべきである。

- 2) かんがい工学は農業工学科の中核をなすものであり、かんがい排水計画、土地改良、保全、かんがい施設の設計・施工及び関連農業学科目を配置すべきである。実験、実習科目としては測量、土壌物理、水文学、農業機械、土木材料があげられる。したがって、新大学の工学部建築土木工学科に設けられているかんがい工学コースには農業工学科とは異った位置づけが与えられねばならない。
- 3) 新大学の建築土木工学科では、かんがい工学、建設技術、建築技術の3コースが考えられているが、前述のように本学科は農業施設を除く一般の社会資本の充実に従事する技術者を養成することを目的とすれば、次のようなサブコースに分けられる。すなわち、ケニヤの経済発展と国民生活の向上に必要な社会資本として、水資源の開発・保全、輸送網の整備、住宅の整備が考えられ、それぞれの技術者を育成するためのコースとして、水資源工学(Water Resources Engineering)、交通工学(Transportation Eng'g)、建築学(Architecture)があげられる。

各サブコースの教育目標及び教科内容としては次のものが考えられよう。

〈共通学科目〉 構造力学、土質力学、水理学、土木材料、土木計画学、測量学、製図

〈水資源工学コース〉 水資源の開発・保全、水量・水質の制御・管理  
水文学、水資源工学、上下水道、水質学、コンクリート工学、土木施工、水力機械、土木設計学、基礎工学

〈交通工学コース〉 道路、鉄道等の輸送施設及び農村地域の整備  
交通計画、地域計画、公共経済学、橋梁工学、道路工学、鉄道工学、コンクリート工学、土木施工、建設機械

〈建築学コース〉 農村での住宅、工場等の整備に関連したコースであるが、これは建築技能コースによって教育される。

これらの学科内容を考慮して、ケニヤット農工科大学設置委員会から提示されたかんがい工学コースのカリキュラムを再編し、両者と比較したものが表-1である。表中\*印は水資源工学コースの教科目、\*\*は交通工学コースの教科目を表わし、他は共通必須科目である。特に工場実習として建設機械の構造・機能について機械工学科の建設機械コースに則した講義、実習を行ない、また交通工学コースについては建設機械を使用した土工作業を行わせ、施工技術を習得させる。一方、水資源工学コースでは降雨、流出、地下水等の水文量の野外観測とその資料解析を課する。

なお、教育年数は4年で、Part I 3ターム、Part II 4ターム、Part III は1タ

ームの実務と4タームの大学内教育より成り、各タームは約14週より成る。

このように本コース(かんがい工学)を位置づけると、本コースは、土木事業の計画、設計、施工の一貫した技術を習得させるための技術者養成コースであり、かんがい工学を農業工学科に移すとすれば、土木工学(Civil Engineering)コースとして位置づけられ、その中が水資源工学(Water Resources Eng'g)と交通土木工学(Transportation Eng'g)のサブコースに分かれることとなる。ただ、資格試験制度に関連して、このようなコースを設定しうるかどうかは今後検討の余地が残されている。

## (2)-3 建築・土木工学科(Building & Civil Eng'g Dept.)の教科内容について

### (2)-3-1 建設技術員(Construction Technician)コース

このコースの教科内容は確定されておらず、EAECのConstruction Technician Certificate Part IIに準拠することとなっている。コースの目的は建設に関する知識や技術を十分身につけた現場技術員及び設計技術員を供給することであり、実際面に主眼をおいて、生産計画、作業工程、品質管理、測量、計測、解体、築造、監督、検査などの仕事に当るものを養成する。

学科目としては次のものが挙げられているが、これはPart IIの29週(870時間)のコースを対象としているものであるから、Part I~Part IIの4年コースをもつ新大学に応じたカリキュラムの作成が目下ケニヤ側で検討中である。

主要科目：建設実習(340hrs.内1/2は講義、現場訪問、工場実習、他の1/2は建設工法及び工程、安全性等に関する演習)

実習内容：建設工法(レンガ、ブロック、木造、鉄骨工事、コンクリート工事)準備作業、基礎工、構築計算、屋根、資材・労務調達、内装、建築設備、維持・補修、屋外工事

副科目：現場測量、建築基準、管理、構造製図のうち3つをとる

以上のように、このコースでは建築工事に従事する実務的技術員が養成され、建設業界の要求に応えることとなるが、従来のケニヤ国での建設工事の重点が住宅、その他の建物の建設におかれており、必然的に本コースの内容も建築工事に限定されている。今後の経済開発に不可欠な他の社会資本すなわち道路、ダム、橋梁、上下水道などの公共事業をケニヤ国民の手で進めるとすれば、それに関連した土木工事施工の技術レベルを上げることが必要であり、先述のCivil Engineering Courseとの関係で土木施工技術員を養成する教育内容を新たに加えることが望まれる。

### (2)-3-2 建築技術員(Architectural Technicians)コース

Table 1 COURSE OF STUDY FOR IRRIGATION ENGINEERING

Proposal by JKCAT Implementation Committee				Revised Proposal					
Subjects of Study	Teaching Hrs. per Week			Total Teaching Hrs.	Subjects of Study	Teaching Hrs. per Week			Total Teaching Hrs.
	Part I Stage	Part II Stage	Part III Stage			Part I Stage	Part II Stage	Part III Stage	
1. APPLIED MATHEMATICS	4	2	—	280	1. APPLIED MATHEMATICS	4	2	—	280
2. ENGINEERING DRAWING	4	—	2	280	2. ENGINEERING DRAWING	4	—	2	280
3. MECHANICS AND STRUCTURES	4	4	—	392	3. MECHANICS AND STRUCTURES	4	4	—	392
4. MATERIALS AND CONCRETE TECHNOLOGY	2	4	—	308	4. MATERIALS AND CONCRETE TECHNOLOGY	2	4	—	308
5. CONSTRUCTION SURVEYING	4	4	—	392	5. SOIL MECHANICS	2	2	—	196
6. ENGINEERING SERVICES	2	—	2	196	6. CONSTRUCTION SURVEYING	4	4	—	392
7. FOUNDATION ENGINEERING	—	2	4	336	7. FLUID MECHANICS	2	4	—	308
8. HYDRAULICS AND HYDRAULIC MACHINERY	—	2	2	224	8. PLANNING IN CIVIL ENGINEERING	2	2	—	196
9. ENGINEERING HYDROLOGY	—	2	4	336	9. CONSTRUCTION ENGINEERING	—	2	2	224
10. IRRIGATION ENGINEERING	—	2	4	336	10. FOUNDATION ENGINEERING	—	—	4	224
11. SITE ORGANIZATION AND ADMINISTRATION	—	—	4	224	11. ENGINEERING HYDROLOGY*	—	2	4	336
12. MEASUREMENTS AND SPECIFICATIONS	—	—	6	336	12. HYDRAULIC MACHINERY*	—	—	2	112
13. ENGLISH AND RELATED STUDIES	2	—	—	84	13. WATER QUALITY*	—	—	2	112
14. WORKSHOPS THEORY AND PRACTICE (i) MASONRY (ii) CARPENTRY (iii) MECHANICAL (iv) ELECTRICAL	4	—	—	168	14. WATER SUPPLY AND SEWAGE ENGG*	—	—	4	224
	4	—	—	168	15. STRUCTURAL DESIGN IN CIVIL ENGINEERING	—	—	4	224
	—	4	—	224	16. HIGHWAY AND TRAFFIC ENGINEERING**	—	2	2	224
	—	4	—	224	17. REGIONAL PLANNING**	—	—	4	224
	—	—	—	224	18. RAILWAY ENGINEERING**	—	—	4	224
	—	—	—	224	19. PUBLIC ECONOMICS**	—	—	2	112
	—	—	—	224	20. MEASUREMENTS AND SPECIFICATIONS	—	—	4	224
	—	—	—	224	21. ENGLISH AND RELATED STUDIES	2	—	—	84
	—	—	—	224	22. WORKSHOPS THEORY AND PRACTICE (i) CONSTRUCTION MACHINERY (ii) EARTHWORKS (iii) FIELD INVESTIGATION IN WATER RESOURCES	4	—	—	168
	—	—	—	224		—	4**	—	224
	—	—	—	224		—	4*	—	224
Total Hours per Week	30	30	28		Total Hours per Week	30	30	28	

Note : \* is the subjects for Water Resources Course.  
 \*\* is the subjects for Highway and Traffic Course.

本コースは建築専門家の下で助手レベルで働く技術員を養成するもので、現場調査、簡単な計画、建物と付帯設備の設計、設計図・作業図の作成、契約条件、建築カタログの作成、現場監督、工程管理等が行なえることを目的としている。

このコースは 12 ターム（1ターム 14 週で1年3ターム）より成り、内2タームは実務経験を積むための企業研修に当てられる。

Table 2 ALLOCATION OF PERIOD  
(ARCHITECTURAL TECHNICIAN COURSE)

<u>PART I</u>	<u>PART I</u>	<u>PART I</u>
TERM 1 14 WEEKS	TERM 2 14 WEEKS	TERM 3 14 WEEKS
SEPTEMBER-DECEMBER	JANUARY-APRIL	MAY-JUNE
		PART I EXAM
INDUSTRIAL TRAINING	<u>PART II</u>	<u>PART II</u>
	TERM 1 14 WEEKS	TERM 2 14 WEEKS
SEPTEMBER-DECEMBER	JANUARY-APRIL	MAY-JUNE
<u>PART II</u>	INDUSTRIAL TRAINING	<u>PART III</u>
TERM 3 14 WEEKS		TERM 1 14 WEEKS
SEPTEMBER-DECEMBER	JANUARY-APRIL	MAY-JUNE
PART II EXAM		
<u>PART III</u>	<u>PART III</u>	<u>PART III</u>
TERM 2 14 WEEKS	TERM 3 14 WEEKS	TERM 4 14 WEEKS
SEPTEMBER-DECEMBER	JANUARY-APRIL	MAY-JULY
		PART III EXAM

また、教科目の配当は表-3に示すとおりである。

入学資格は他学科、他コースと共通してEAECの英語、数学及び物理・化学の'O'レベルの試験に合格したものである。コースの試験はPart Iの終りに大学内の試験、Part II及びIIIの終りにEAECの試験が行われる。

Table 3 COURSE OF STUDY FOR ARCHITECTURAL TECHNICIANS

SUBJECT	HOURS PER WEEK										
	PART I			PART II			PART III				
Building construction and Public Works	6	6	6	4	4	4	6	6	6	6	156
Technical Drawing	4	4	4	4	4	4	—	—	—	—	336
Mathematics	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	476
English & General Studies	2	2	2	—	—	—	—	—	—	—	84
Surveying	4	4	4	4	4	4	—	—	—	—	336
Building Science	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2	364
Practical Workshop Experience	4	4	4	4	4	4	—	—	—	—	336
Structures	—	—	—	2	2	2	2	2	2	2	196
Building contract and Office administration	—	—	—	—	—	—	4	4	4	4	224
Building Regulations	—	—	—	—	—	—	2	2	2	2	112
Specification and Quantities	—	—	—	—	—	—	4	4	4	4	224
Portfolio and Drawing Office Practice	—	—	—	2	2	2	4	4	4	4	294
Materials of Construction	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2	448
	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	4,200

(2)-4 機械工学科 (Mechanical Eng'g Dept.) の教科内容について

(2)-4-1 自動車工学 (Motor Vehicle Engineering) コース

本コースの教科課程は表-4に示すとおりであり、Part I, II 及び III の各タームでは各段階に応じた教科目についての理論、実験、工場実習が行われる。また、Part I 及び Part II 終了後にそれぞれのコースで学んだ教科目に関連した実務作業が課せられる。それらの内容の大要を示すと表-5のとおりである。



Table 4 Term Allocation  
(Motor Vehicle Engineering Course)

Period 1	Period 2	Period 3A
General Workshop Practice May - September	Basic Motor Vehicle Work September - December	Part I Term 1 January - April
Period 3B	Period 4	Period 5A
Part I Term 2 April - July Part I Exam	Practical Work covering Part I topics August - December	Part II Term 1 January - April
Period 5B	Period 6	Period 7
Part II Term 2 April - July Part II Exam	Practical Work covering Part II topics August - December	Final Period of Formal Practical Training on remainder of Part II topics January - April
Period 8	Period 9A	Period 9B
General M. V. Workshop Problems May - September	Part II Term 1 October - January	Part II Term 2 January - April Part II Exam

すなわち、

Period 1 は安全予防、工具使用、金工、機械工具入門等の一般工場実習

Period 2 は授業に先立って学生を自動車になじませるための基本作業で、連続操作や各部の名称・機能に着目したエンジン、駆動装置、ブレーキ、車体など各部の分解・検査・組立を行なう。また、工作機械の使用を習得させる。

Period 3A, 3BはPart Iで、Period 4ではその実技がある。ここでは、自動車各部の試験や測定を目的とした分解、検査、組立を行なうと共に、機械調整や損傷に主眼がおかれる。

Period 5A, 5BはPart IIで、Period 6, 7でその実技研修を行なうが、Period 6ではPart Iで対象とした以外の部分について安全性や損傷の検査を主体とするが、車体の修理も含まれる。Period 7では付帯設備やサービスに関連した検査、試験を行なう。

Fig.5 Description of Job  
(Motor Vehicle Engineering Course)

Subject of Period	Contents
Period 1 General Workshop Practice	Safety precaution, Use of hand tools, Metal work, Introduction to machine tools, Welding etc.
Period 2 Basic Motor Vehicle Work to ensure students is familiar with M.V. before starting class room work	Layout and main components of cars and M.V. Inspection of engines, valve arrangements, distributor, fuel supply system, cooling system, clutch, gearbox, universal joints, propeller shaft, rear and front axles, steering system, braking system, frame, lamps, cable connectors, lead-acid cell and oil seals. Their dismantling and reassembling noting the sequence of operations and functions of each part. Use of common fitting tools, drilling and grinding machines and soldering. (Total 270 hrs.)
Period 4 Part I topics	Dismantling and reassembly or examination and test : engine, fuel injection system, lubrication system, cooling system, diaphragm pumps, fuel injection pumps, secondary cells, gearbox and synchromesh device, wheel hub assembly, steering boxes, wheel suspension system, wheel alignment etc., brakes. Inspection to determine abnormalities and practical examination of a vehicle for roadworthiness. (Total over 285 hrs.)
Period 6 Part II topics	Examination with reference to failure or faulty : engine parts, modern carburettors, supercharger, governors, distributor-type pump, pressurized and sealed cooling systems, ignition system rig, clutches, torque convertors, overdrive unit, constant velocity universal joints, commercial vehicle final drive worm, power-assisted steering unit, hydraulic brake booster devices, S.I. engine, vehicle generators, vehicle body parts. Body repair. (Total 409 hrs.)
Period 7 Part II topics(remainder)	Examination with reference to servicing and any special equipment required : automatic gearboxes, automatic brakes adjusters, servo-assisted brake units, power-operated brake system, twin steering front axles, suspension units, limited slip differential, two-speed and double-reduction axle, automobile electrical system. (Total 200 hrs.)

Period 8 では全体の機能をもつ工場で個人が自動車を修理・保守しうるように一般自動車工場の問題に当らせる。Period 9A は Part III term 1 で工場経営、管理、販売等を教え、Period 9B ではそれに引続いて自動車工場での管理、組織を学ばせる。

(2)-4-2 建設機械技術員 (Construction Plant Technicians) コース

本コースは建設機械の欠陥を診断し、その改良法を提示し、修正や改良が完了した後に機械の性能を試験・解析する広範な技能をもった学生を建設機械業界に供給することであり、保守・修理工場でのより高い責任ある地位に適した技術員

を育てる。この目的は先の自動車工学コースについても全く同じである。

したがって、教育課程もほとんど同じであり、表-6に示すとおりである。すなわち、Period 1は自動車コースと共通の一般工場実習、Period 2のBasic Workもディーゼルエンジン、ポンプの分解、組立が加わった以外はほぼ同じ内容である。Period 3A, 3BはPart Iでその内容は大きく4つに分かれ、

(a) Plant Technology, (b) Prime Movers Technology, (c) Mechanical Eng'g Tech. (d) 上記3つのApplied Technology (Practical Work, Sketching and Drawing, Mathematics, Science, Laboratory Work, General Studies)よりなる。各テーマで取扱う内容の大略を示すと、表-7のようである。すなわち、建設機械(小型、大型)の機能とその各部の構造、作動原理などを機械技術で、内燃機関と制御部の構造、作動原理を原動機技術で、また機械工学技術では工具、工作過程、溶接等の機械工作技術を教え、これが3つの柱となっており、これらそれぞれに practical workがあり、実務能力を養成する。さらに、製図は機械原理の理解や設計への応用のために、関連数学は基本原理の発展に欠くべからざるものとして、また実験に関連して基礎工学が課せられる。ただし、Period 2からPeriod 3Bまでの3 termsはすべてPart Iコースであって、そのPractical WorksがPeriod 2にTechnology(理論、実験等)がPeriod 3A, 3Bに配当されているのには疑問があり、Practical Workを適宜挿入する形に改める必要があろう。このことはPart IIについてもいえることである。

Period 5A~5Cは、Part IIのコースであり、Part Iと同様に(a), (b), (c)とそのApplied Technologyが課題として挙げられている。Plant Technologyでは、現場作業機械の作用、構造、性能、水力駆動装置、トレーラー、機械の作業効率、その他大型建設機械を取扱う。Prime Movers Technologyでは、S.I.C.Iエンジンの燃焼、スーパーチャージャー、燃料注入系統、冷却系統、コイル点火、モーター、ブレーキ、クラッチ等自動車コースのPart IIとほぼ同じ内容であり、実習内容もこれに倣っている。

Part IIIでは、Principles of SupervisionとCommercial Practiceに分かれ、前者ではIndustrial Relations, Communication, Administrationを、後者ではOffice, Essential Office Skills, Commercial Transactions and Financial Aspects, Law and Regulation of Plant and Transportを内容としている。これらは前述の自動車コースでのPart IIIの内容とかなりの部分が重複している。

自動車コースと建設機械コースとの教科内容を比較すると、前者の車体関係、後者の建設機械に固有な plant technologyの一部を除けば共通した講義、実験、

Table 6 Term Allocation  
(Construction Plant Technicians Course)

Period 1	Period 2	Period 3A
General Workshop Practice	Introduction to Internal Combustion Engine. Stripping and Reassembling, Petrol and Diesel. Timing, Tappett Setting, Fuel Pump, Injectors, M.V. Chassis, Transmission, Suspension and Steering, Electrics, Brake Systems. September - December	Part I Term 1  January - April
Period 3B	Period 4	Period 5A
Part I Term 2  April - July	Introduction to Heavy Earth Moving Equipment. Stripping and Assembly of Large Diesel Engine, Transmission and Hydraulics, Suspensions, Crawlers, Tracks, Crawler Steering, Fault Finding. Operating Experience of Equipment etc. August - December	Part II Term 1  January - April
Part I Exam		
Period 5B	Period 5C	Period 6
Part II Term 2  April - July	Part II Term 3  August - November	Repair Maintenance, Overhauling and Testing of Heavy Earth Moving Equipment, on contract basis with outside industry.  December - August
	Part II Exam	
Period 7A	Period 7B	
Part II Term 1  September - December	Part III Term 2  December - April	
	Part III Exam	

Table 7. Description of Job  
(Construction Plant Technicians Course)

Course	Topics	Contents
Part I	Plant Technology	Appreciation of all types of construction plant (small plant ; water pumps, drums, vibrator, etc heavy plant ; trucks, loaders, scrapers graders, fork lift, concrete mixers, earth movers, etc.) Principle of operation and construction and types of ; transmission systems, clutch, suspension, wheel & tyres, brakes, hydraulics, compressors, starting systems, pumps & motors and fluid transmission.
	Prime Movers Technology	Principle of operation and construction and layout of ; C.I. & S.I. engines, fuel supply systems, clutch, gearbox, final drive, axles, braking system, lubrication, cooling system etc.
	Mechanical Eng'g Technology	Safety precaution. Care and use of common fitting tools. Methods of measurement in workshop. Machine shop processes. Solders and fluxes. Welding techniques. Electric arc welding. Air compressors and tools. Lifting gear, hoist, etc.
	Engineering Science	Materials, Mechanics, Fluid mechanics, Lubrication, Heat, Heat engine, Combustion, Simple chemistry, Electricity.

実験、実習が行われることとなっており、両者間の適切な時間配当によって共通した設備機材によって満足すべき教育を行なうことができる。

(2)-4-3 農業機械工学 (Agricultural Machinery Eng'g) コース

このコースの教科目配当表は未だ確定しておらず、農業工学科との調整が必要であるが、Agricultural Engineering Technicianの資格に関連した農業機械の教科目をあげると次のようである。

Part I

- 1) 耕うん整地機械、播種機、育成機械、刈入れ機、加工機械の原理、機能
- 2) 農業機械の構成要素、力の伝達要素の検査、分解修理法
- 3) 内燃機関とトラクタの原理、構造、性能、修理
- 4) 工場加工 (材料、切削、研削、溶接、機械製作他)
- 5) 農産、数学、構造力学、水理学、電気学、製図

Part II

- 1) 農業機械の故障の診断と修理 (Part I の 1) と同じ機種)
- 2) 内燃機関とトラクターの構造、性能、故障診断、修理

(Part I 3)で取扱われた以外の項目、燃焼、G.I エンジン、流体機械、軌条  
トラクター、試験、他)

- 3) 工場加工(鋳造, 非鉄金属, プラスチック, 冶金, 計測他)
- 4) 畜産, 数学, 構造力学, 水理学, 電気学, 製図
- 5) 設 計 序 論

#### Part II

- 1) 農産, 畜産の生産効率に関連した機械化
- 2) 農場建物内の設備計画
- 3) 野外技術(測量, 排水, 土地改良, 土質力学, かんがい他)
- 4) 農業機械の選定基準
- 5) 応用水理学(トラクター, 農業機械の故障発見や修理に応用するための流  
体機械学)
- 6) 野 外 試 験
- 7) 農業工学関連業の組織, 管理, 制度, 販売政策等の一般管理学

以上の農業機械コースでは農用作業機械に主眼がおかれているが、農産加工機  
械や畜産機械については、その一部に限られており、この面のカリキュラムでの  
充実が望まれる。土木機械については建設機械コースで教育されるが、内燃機関  
や機械部分に関しては機械系3コースの共通した教育が可能である。

#### 4. 農学部調査結果

(福田 稔)

##### (1) ケニアにおける農業教育

ケニアにおける農業教育の現状については、第1次調査報告書(ケニア国ジョモ、ケニヤッタ農工科大学建設計画事前調査報告書、昭和53年1月)に詳しく述べておいたところであるが、新大学の役割とその位置付けを明らかにするために概要を摘記しておく。

ケニアにおいて、産業としての農業が経済的に重要な役割を担うことはいりまでもないことであるが、古くから国民の大多数は農村地域に居住し、農業を生業として伝統的な生活環境の中において経済的には極めて貧しく、最低の水準(subsistence level)にとどまっていた。しかし独立の前頃からケニアの農場制度に転機が到来し、かつて白人の経営していた大農場がケニア人の手に移され、また多数のケニア人が土地の分与をうけて市場生産向けの小農場を営むようになった。このような変化に対応して農業教育の重要性が認識され、農業教育が農務省の重要な政策のひとつとして実施されてきた。一方において、何らの教育を受けることなく農村地帯に住んで伝統的な農業を営んでいる農民に対して、短期の訓練を受ける機会を設けると同時に、高等教育機関を整備して農業の実務者およびその指導者の教育に当たっている。これらの教育施設は、ナイロビ大学の農学部および獣医学部を除いてすべて農務省の所管であるが、その教育計画はおよそ次のような3段階にわかれている。

##### i) 初等段階

小学校(7年制)卒業の水準のものを対象とし、9か月の技術訓練を施すナイバシャ館農訓練学校およびそれと同程度の農業機械訓練学校がある。いずれも西欧諸国および国際機関からの援助を受け学生は企業からの奨学資金をうけているものが多い。

これらとは別に全国の各地区(District)に農民訓練センターの設置が進められ、ナイロビの近くでは一地区に2つのセンターのあるところもあって全国で30か所以上になっている。農業省の所管で地域(Province)の普及事業の一環として運営されている。これら小農対象の訓練施設のほかに、大農場管理人の1年コースの訓練学校が数カ所設けられている。

##### ii) 中等段階

農業一般(男子)および家政(女子)の技術者を養成することを目的とし、中学卒業資格であるE・A・C・E(Oレベル)の合格者のうちから選抜して入学させる農業短期大学および家畜保健畜産短期大学がこれに当る。農業短大は2校、家畜保健畜産短大が1校あるが、農業短大では学生は政府の給費を受け卒業後政府機関に勤める義務を負っている。多くのものが普及技術員になって現場で農民の指導に当たっているが、研究機関に入ったり、Egertonに進学するものもある。また大農場の管理に引き抜かれるものも少数ある。

##### iii) 高等段階

エジャトン農科大学とナイロビ大学の農業部および獣医学部がこれに当る。前者は3年制で

短大と同じく 11 年の教育歴をもつ EAACE (O レベル) または A レベルの科目の合格者を選抜して入学させる。9 つのコース (農業, 農業および家政, 畜産, 農業教育, 農業工学, 酪農, 農場経営, 園芸, 牧場経営) にわかれ, 所定の過程を履修して試験に合格すれば Diploma (Ordinary) の資格が与えられる。このほか食品加工コースが 78 年 5 月から開設された。

750 人の学生を収容する能力をもつが, 現在は 700 人少々で, そのうちアフリカの英語国からの留学生が 15 % ほどいる。教育施設はかなり整っているが, 研究機器および研究室は不備である。農場は極めて広大にして, タットン展示農場 (Tatton Demonstration Unit) 400 ヘクタールと経営農場 (Commercial Farm) 1100 ヘクタールがあり, 後者はその経営純益を学校運営費の一部に当てている。学生は全寮制で授業料, 生活費とも政府から支給されている。卒業者は大部分政府機関に勤める。一部ナイロビ大学に進学するが, 同大学では高等学校卒業生と一緒に全課程を履修しなければならないことになっている。

大学教職員は総数 106 人, 学科長, 部局長および講義担当教官 52 人, 助手 (Demonstrator) 20 人, 事務員 34 人からなり, 外国人教官は 5 名で農業機械, 家政などを受持っている。

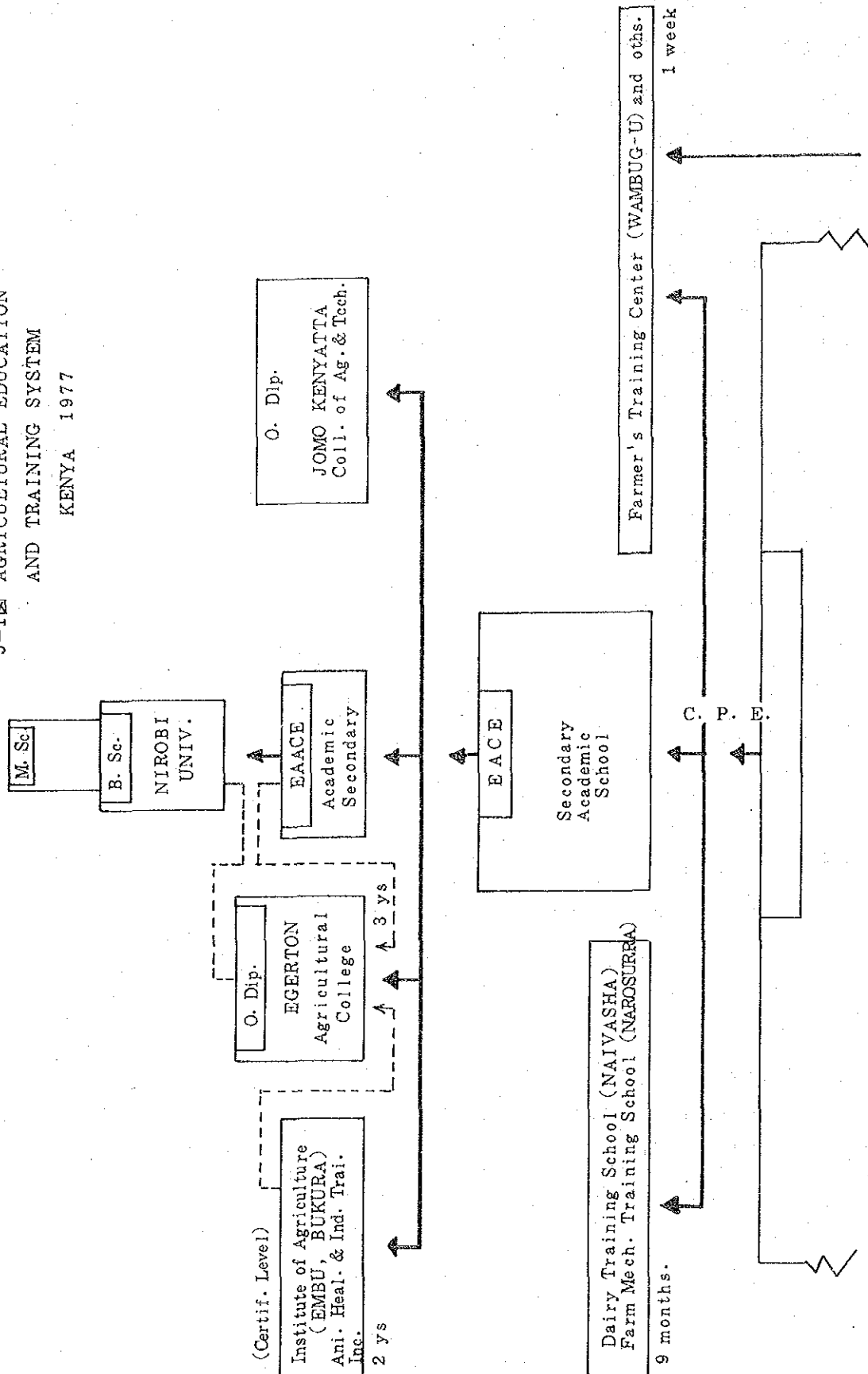
ナイロビ大学の農学部は, 高等学校の卒業時に受ける EAACE (A レベル) の資格をもつ者の中から選抜して入学させる。現在学科は農業経済学, 作物学, 食品科学, 土壌学, および農業機械および農場設計学の 6 学科にわかれているが, 教育過程としては 1970 年に農学コース 1973 年に食品科学コースが開かれ, 1976 年に至ってようやく農業工学コースが設けられた。しかしすでに幾つかの修士および博士課程が開かれている。学部の学生は現在約 70 名を採用している。

ケニアの農業教育はこのように概ね 3 段階の体系をもって運営されていて体系を図示すれば次図のようになる。新設のジョモケニアッタ農工科大学の農学部はエジャトン農科大学 (Egerton Agricultural College) と同等の水準をもつものとして計画されているので図の右上に対比して示しておいた。

新大学の農学部は, エジャトン農科大学およびナイロビ大学農, 獣医学部とともに, ケニアの農業教育体系の頂点に立つ機関となるものである。この 3 つの機関はそれぞれの特色ある役割をもつと同時に相互に協力して, ケニアの農業の発展に寄与すべきである。いまのところナイロビ大学は研究に幾分傾斜しているのに対し, エジャトン農科大学とジョモケニアッタ農工科大学は, 技術教育に集中する方向をとっている。この意味で新大学は特にエジャトン農科大学と協調し, また相互にその特色を認めあって教育機能を発展させてゆくことが必要である。



5-1  AGRICULTURAL EDUCATION  
AND TRAINING SYSTEM  
KENYA 1977



## (2) 新設農学部の役割

ケニア国の農業教育体系の中においてジョモケニアッタ農工大学農学部はエジャトン農科大学と同程度の水準の教育を行ない同農科大学の教育計画と協調し相互に補足しつつケニア国において特に求められている農業の実務的な指導者を養成することを目的とするものと考えられている。

ところでエジャトン農科大学はリフトヴァレー上の北部高原にあって標高 2,000 m を越える立地条件のもとに北欧型の大穀作農場あるいは大牧場の経営方式を取り入れた教育を行っている。これに対して新設のジョモ・ケニアッタ農工大学の農学部はナイロビ近郊に位置している。この地帯は標高もエジャトン農科大学の付近よりも幾分低く熱帯性の作物の生産に好適した地にあるので将来は集約的な園芸地帯となる可能性を持っている。このようなことから新設大学農学部は地域の特性に応じエジャトン農科大学との教育内容において重複を避け、また特に必要度が高いものを重点に計画したということが出来る。その結果エジャトンで比較的手薄な園芸および熱帯性作物の生産と管理に重点をおく園芸学科を置き、またこれら生産物の利用と加工を扱い食品加工学科を設けている。さらに小農経営を主体とした集約的農業管理に必要な土壌の保全、灌漑排水等を重視する農業工学科を置き、この教育目的に対応した附属農場を設置することになっている。

上記3学科による学部編成および附属農場の設置は本農学部の特徴であり今後所期の目的に従った教育が行われる限りケニアにおける農業の発展に貢献することが出来るであろう。また工学部が併置されているので工学に関する広い分野にわたり農学部学生に教育の機会が与えられることとなり運用のいかんによってその効果を生かすことが出来るであろう。

このようにジョモケニアッタ農工大学農学部はケニアの農業の振興を背景にもちながら技術教育を重視し人材を地方に供給するための重要な役割をもつ大学として新設が計画されているが、その設立と運営にあたっては大きな問題を残している。以下において農学部設立の経緯をのべるとともに、各学科の計画をまとめて調査結果の報告としたい。

### (3) 農学部構想成立の経緯

昭和 52 年春、ケニア政府よりケニアツタ技術大学設立のために日本側に援助を期待する旨の要請があり、これにもとづいて関係各省の間で準備が進められた。その結果ケニア側の計画を検討し、無償協力の可能性を確かめるために、コンタクトミッションの派遣が決まった。これが本大学設立準備のための第一次調査団であるが、調査団は昭和 52 年 11 月 28 日に出発し 12 月 12 日までの 15 日間にわたってケニア側の当事者と基本的な計画の概要について協議した。

ケニア側の計画は Project Brief 1977 の中に明かされている。その中で新大学設立の目的を次のように述べている。1963 年ケニア独立達成後教育制度の整備と教育の普及によって、ケニアにおける教育水準が高まるとともに産業経済の発展は大いにみるべきものがあった。しかし最近になって数多くの青年が初等中等教育を終えて社会に送り出されているにも拘らず、彼等が十分な技術的訓練を受けていないので就職の機会をうることが難かしくなっている。ケニアでは植民地時代から引きつがれた教育課程によって教育の内容が基礎教科偏重 (Prominently academic and scholarly) に流れていて技術教育が無視されていた嫌いがある。このようなケニアの教育制度については、近く大巾な改訂が試みられる予定であるが、それに合せてここに新しい大学を設立したい。

つまり「ジョモケニアツタ技術大学 (JOMO KENYATTA TECHNICAL COLLEGE) の設立に対し、援助を要請しているのは、実に基礎教科において高い教育をうけながら雇傭の途を見出し難い多くの青年を抱えている反面、技術的に高度の訓練を経た人材が不足しているという理由にもとづくものである」(THE JOMO KENYATTA TECHNICAL COLLEGE PROJECT BRIEF, MINISTRY OF EDUCATION NAIROBI 1977) このような背景の中で新大学の目的は次の 4 点とされた。

- (1) ケニアの青年に有用な市民として必要な技術的熟練と能力を授けること。
- (2) ケニアの青年に特に農村地域における生産的職業への雇傭または自営の途を提供すること。
- (3) ケニアの青年を人材の不足の領域に充当し国民経済の急速な発展を図ること。
- (4) ケニアの青年の関心を必ずしも社会的名誉を伴わなくとも報酬の多い生産物手作業労働にむけて喚起すること。

現在ケニアで後進的な地域となっている広大な農村地帯に、技術的に訓練をうけた人材を供給し、その面における人材の不足を解消し、合せてケニアの経済的発展を図ろうというのがその目的である。

これに基づいて新大学の具体的計画は、農学、機械工学、電気工学、土木工学の 4 つの学科 (department) とし学生総数 720 人、うち農学科は 300 人を予定していた。

5-1 Project Brief 1977における農学科構想

Course	学生数	学級数	教員数	技術助手数
作物生産	50	2	3	2
動物生産	50	2	3	2
農業経営	50	2	3	2
農業機械	25	1	2	1
家庭経済	25	1	1	1
食品加工	100	4	6	4
計	300	12	18	12

5-1表の通り、農学科は6の課程(2-2)にわかれ、およそ農業の全分野を包含する教育の組織をもつように計画されているが、農学科は2年で終了し、卒業後は農業技術者として広く社会に送り出すことになっていた。また農学科には農場を設けることとしProject Briefに示された予定地約100haのうちその半分以上の面積が農場に当てられることになっていた。

第1次調査に際しては、わが国を離れる前にProject Briefを渡されていたので、現地ではケニア側委員の意見を聞くと同時にBriefの内容について質問し、わが国の援助で設立される大学の構想を模索し、その援助の可能性と効果について理解するよう努めた。ケニア側委員との話し合いの中で新大学が実務につく指導的技術者を養成することを目的としていることが判りきりした。またケニアでははじめての形である農業と工業の2つの課程をもつCollegeが考えられていることも確認されたが、実質的には両課程の教育が別個に計画され充分調整されていないことを日本側の委員から指摘された。その結果農学科に編入されている農業工学のコースを工学科に移して一本化し工学科の中で農業に関係した分野を合せて教育すべきではないかという提案がなされた。また農学科のコース編成が分化し過ぎているのではないかと、2年過程の教育では不十分ではないかなどの指摘もなされたが、十分な結論をえないうままに終わった。なお、今回の協議の中で大学の名称をJOMO KENYATTA COLLEGE OF AGRICULTURE AND TECHNOLOGYとすることになったが、これは農業のウエイトの非常に高いケニアの現状に立って農業に関係の深い大学の教育内容を反映したものである。

昭和53年3月9日より26日までの間、第2次調査団が派遣されたが、この調査団は日本国政府が53年度に無償資金援助を提供して第一期建設工事に入ることを決定したことを前提として、その基本設計案を協議することになった。

すでに日本側の予算が決まっていたので大急ぎで建設計画の内容をつめる必要があり、精力的な検討協議をつづけてようやく重要事項をとり決めることができたがその内容は3月18日

付で交換されたminutesに記載された通りである。

農学に関しては、岩佐、福田の2名が参加し、農学課程の教育の大綱を決定した。その要点は次の通りである。

1. 大学を2学部編成することにより、これまでの農学科を改めて農学部 (Faculty of Agriculture) とする。
2. 農学部を3学科にまとめ園芸、農業工学および食品加工とする。
3. 農学部学生の修業年限は園芸学科、農業工学科が3年、食品加工学科は4年とし学生定員はそれぞれ、30、36および20人とする。(学科編成および学生数、教官数については5-2表参照)
4. 農学部学生の卒業資格はOrdinary Diplomaとし、Egerton Collegeと同等とする。
5. 農場計画は、敷地の変更にもなって変更され新予定地約200haのうち約150haをそれにあてることとする。

農学部の学科編成は迂余曲折を経て調査期間終了間際によりやく決定されるといった状態であった。そのため各学科の教育課程、カリキュラムを協議するまでにはいたらなかった。また大学予定地の変更があったが、新予定地の土質調査資料はなく調査団は新予定地を一瞥するのみで、詳しい情報にもとづいて農場建設計画を検討することができなかった。実習農場の具体的計画は、ケニア側の調査資料提出を待って後日行うことにした。

8月11日に出発した第3次調査団は基本設計の確認を行うと同時に、技術協力の調査を行うことを目的とし、第2次調査までの調査結果を踏まえて農学部教育の基本方向を調査した。農学部の学科別教員、学生の編成は第2次調査のときとほとんど変わりなく第2表に示す通りである。第3次調査では主として学生の教育課程、カリキュラムおよび教員養成計画について検討された。その結果は、以下の学科別教育計画に示すところである。

このような経緯で成立した新大学の農学部は、ケニアの国情やその教育制度形成の過程における特殊な条件のもとでできあがったものである。一通り農学部構想がまとまった段階で全体を概観してみると特にその感を強くする。農学部計画のこの特徴は学部の将来の発展に際して影響するところが大きいと思われるので、ここにそれを摘記しておきたい。

その第一は、農学部計画が出おくれてその結果必ずしも十分な検討がなされたとは言えない状態で計画が進められたことである。建設計画が余りにも性急に過ぎて彼此双方で対応に追われたことは、大学計画全体について言えるところであるが、特に農学部計画はそれが甚だしい。当初大学の名称がTechnical College (技術大学)となっていたことからみても農学がどの程度の重要性をもって考えられていたか疑わしいのであるが、第1次調査に際してのケニア側の委員は、工学部関係が、各コース(後に学科)別にポリテクニクの学科長をあて、

5-2表 農学部改訂編成表

Department	Course Offered	No. of Technicians Required	No. of Lecturers Required	No. of Students	Secretary and Typist	Subordinate Staff	Duration in Year
Department of Horticulture	Horticulture	3	1* 7+1	90	1+3	3	3
Department of Agricultural Engineering	Agricultural Engineering	7	9+1	108			3
Department of Food Processing	Food Processing	6	9+1	80		1	4
Demonstration Farm+		2 drivers 4 artisans				1	30
Sub Total			29	278			

注. 1. \*は学部長, +1は学科長である。

学科長は第3次調査の際に附け加えられた。

2. 園芸学科教官数は1978年9月ケネア副委員との岡山における協議の際1名加えて8名にすることで合意した。

また食品工学に関してもポリテクニクの経営学科長が割当てられていたのに対し、農学関係は、農業者の人材開発担当官オゴーラ氏一人であった。工学部の母体となるポリテクニクから4人の委員が出ていたのに対し、農学部のモデルとなるエジャトン農科大学からは1人も出席していなかった。(エジャトン農科大学長Dr. P. T. OBUWAKAは第2次調査の委員となったが、実質的には第3次調査から協議に加わった) もっとも当初はエジャトンではなく2年制の短大が目標になっていたのであるが、それにしては、教育の実務にある委員がいなかったことが農学部の教育計画を遅延させ、さらにそれを不完全なものにしたことは否定できないであろう。現在の計画は初期計画(intitial stage)であって、これをもとにして何年かあとに次の発展計画が進められるべきものであることは、ケニア側の委員から度々述べられたところであるが、それにしては初期の段階で時間に追われ検討と調整の余地を残したまま建設に入ることになったのは残念である。

第二は農学部と工学部との間の不均衡の問題である。最初のProject Briefの時農学部は学生数300名教員数18名であるのに対し工学部は学生数420名教員数24名の計画であって最終的には農学部の教員数は幾分増加したが学生数は278名で工学部の442名とはその規模において大きな差がある。このような規模の差がどこからきているのかよくわからない。農学関係についてみれば、エジャトン農科大学が近々その学生数を2倍に拡大する計画になっているといわれ、卒業生の社会的需要から新学部の規模を小さくしたということも当らない。折角、農工を両立させ相互に協調による大学を造ろうというのであるから、両学部の基本的な規模もほぼ均衡するようにした方がよいのではないかと思ったがこの約合のとれない比率は最後まで変らなかった。

第三は農工両学部間の教育における役割分担と建物機械における共同利用の問題である。最終案の段階で農学部に農業工学科の設置が決まったが、それに先立って工学部の機械工学科には、農業機械のコースが設けられることが決まっていた。これはポリテクのコース編成がそのまま踏襲されたものである。また土木工学科では灌漑(irrigation)のコースが設けられることになったが、内容はともかく用語の面では農学部の教育課程にも当然入るべきものであって、教育の細目の計画に際してなお調整の余地を残している。農業工学科は第2次調査の最終段階で農業省からの強い要請によって設置がきまったという事情がある。そこですでにその計画を具体化していた工学部との間に教育課程および建物、機材の利用の面で相互の役割が不明確であったり重複したりしているところが現われているのである。(農業工学科と工学部の関係については後の農業工学科計画のところでも詳しく述べている)

第四に教育課程(カリキュラム)および修業年限に関することであるが、この問題は農学部がエジャトン農科大学をモデルとし、工学部がポリテクニクをモデルにしているところからきている。この2つのケニアにおける代表的な単科大学はいづれも基本的には英国の大学制度

をもとにして制度化されているのであるが、ケニアポリテクニクが明らかにイギリスのポリテクニク（工業大学）をほとんどそのままケニアに移し植えたものであるのに対し、エジャトン農科大学はいづれかと言えば英国の古い大学の制度を基礎に、アメリカの農科大学の方式を多分にとり入れた機構になっていて、ポリテクニクの制度とは大巾に異なっている。さらにエジャトン農科大学が農業省の所管であるのに対して、ケニアポリテクニクは文部省で管轄され、その教育システムの乖離を大きくしている。

農工両学部はそれぞれ独立の学部ではあるが、同じ大学の中で大学としての相互関連をもつわけであり、特に上述のように農学部農業工学科と工学部とは教育課程の中で密接に関係しあっている。したがって両学部がそれぞれ異なった教育制度をモデルとしていることについては今後問題となっているところが多いものと思われる。

農学部の中にあっても、設立準備委員の構成によって、園芸、農業工学の2学科はエジャトン方式をとり食品加工はポリテクニクにならっているのが実情であって、修業年限も園・工の2学科がエジャトンと同じ3年であるのに対し、食品加工学科は4年になっている。

このような問題を胎みつつも、学部の構想は固まり、建物の建設から開学への準備にとりかかっているのが現状である。後に述べる各学科別の計画はさらにその問題点を明らかにするとともに可能な限りの解決策を求めたものである。



#### (4) 学科別教育計画

##### (i) 園芸学科

(益田 忠雄)

熱帯農業は Monoculture 農業が多く、コーヒー、ココア、バナナ、ヤシ、ゴム、チャ、パイナップル、カンショ、トウモロコシ、ナンキンマメなどの諸作物が、適地で、あるいはその作物しか適しないために、単純に生産されている。そしてこれらの作物により得られる所得は、熱帯の国々では、農業所得引ひては国民所得の大きな部分を占めていることが多い。Monoculture 農業は、天候に恵まれ、病害虫発生が少ないと、豊作となって農家の所得は潤い、国民生活も豊かになるが、凶作に見舞われると国家的な大問題になる。またコーヒーのように、国際的に需給関係が安定している作物は、世界的に豊作の年には高所得につながることもある。1976年のブラジルの晩霜によるコーヒーの大凶作は世界的な高価格を呼び、アフリカの生産国に多くの所得をもたらしたが、大生産国のブラジルが立ち直ると、これらの国は同じ夢を見られなかった。単一作物に国家の経済をゆだねることは、非常に不安定である。

しかしながら、熱帯圏の農業国はこのような場合が多く、ケニアも決して例外でない。即ち、ケニアの農業はコーヒー、茶、トウモロコシの Monoculture 農業で高地の多雨地帯に集中し農地の僅か4%で全農産物の45%を生産しているといわれる。他の農地は東部の海岸線を除いて少雨のため生産性が低い。従ってケニアでは農地を拡大し、より土地利用度の高い作型を確立して、農業生産の増大を計るとともに Monoculture 農業から離脱することが大切である。

ケニアの作物生産の向上に望まれる事項は次の如くである。

1. 農地の拡大と農地の整備
2. 栽培作物品目の増加による Monoculture 農業からの離脱。(輸出対称作物の品目増加と外貨取得の増大)
3. 農業適地であるハイランドの高度利用、ことに園芸的の高度利用。
4. 国内の食生活向上のための生産増大。
5. 生産物の流通体型の確立。
6. 農業生産資材、特に農薬・肥料の増産。
7. 農業生産技術確立のための研究機関の設置。(生産技術の開発と確立)

ジョモ・ケニヤッタ農工科大学農学部園芸学科の果たす役割は、前記項目の(2)、(3)、(4)、(7)に直接に関与しながら、これをおし進めて行く人材の養成にある。

##### 1) ケニアの自然的立地条件と園芸

ケニアは地勢から、印度洋岸の低地(Lowland)と西南部の高地(Highland)、その間に挟る中間高地(Land of medium height)に分けられる。低地は熱帯特有の高温で、Mombasa(Sea-level)の年平均気温は25℃を越える。中間高地は低地に次いで高温で Voi(標高560m)、Kisumu(標高1150m)の年平均気温は24~25℃とやはり高温であ

る。これに対し、高地の Nairobi (標高 1660 m), Nakuru (標高 1850 m) は年中冷涼で、年平均気温は 20 °C を越えない。降水量は低地では海岸線に多く、Mombasa の年間降水量は 1210 mm である。中間高地の東部と北部は全般に少なく、Voi の年間降水量は 541 mm にしかすぎない。しかし同じ中間高地でも、Victoria 湖に近い Kakamega の年間降水量は 1939 mm と非常に多く、Kisumu のそれは 1150 mm である。高地は降水量に恵まれ、殊に北西部に多い。もっとも Nairobi の年間降水量は 857 mm でそれ程多くない。日長にはほとんど長短日がない。また年間の温度差が少ないのも一つの特徴で、低地は高温定温地帯、高地は温暖あるいは冷涼定温地帯だともいえる。このような自然的立地条件から、ケニアの農業は、印度洋岸の帯状地帯 (Coastal strip) 及びこれに連らなる東南部の熱帯農業地帯と、高地の温帯・亜熱帯農業地帯に 2 分される。そしてこれらの地帯には大農場、小規模経営農が多く、人口密度も高い。

Coastal Strip とこれに連らなる東南部には、バナナ、パイナップル、ココナツの果実や、ワタ、カンショ (甘蔗) などの熱帯作物の栽培がある。この地帯には新しい園芸作物の導入は考えられず、むしろ現在の生産構造の改善、即ち、優良品種の育成と普及を計り、栽培技術を向上させて、外国との市場競争に打ち勝つことが大切である。

高地には、コーヒー、茶、サイザル麻などの亜熱帯作物やムギ類、トウモロコシなどの温帯作物の栽培が盛んである。

このようなケニアの農業の現状を、さらに発展させる手段の一つとして考えられることに高地の高度利用があり、それには集約な園芸的利用が適切だと思う。

高地の園芸的利用は現在すでに兆しがあり、野菜ではインゲンマメの若ざやどり、レタス、アスパラガス、エンドウが生産されて西欧へ輸出されており、花卉でもカーネーション、アリウムが生産が Limuru 地区に行われている。Nairobi 市場で見たカンラン、バレイショ、カーネーションの品質は見事なものであった。

今後、西欧向けの野菜としては、トマト、キュウリ、メロン類、セルリー、パセリー、カリフラワー、ブロッコリーなど、花卉ではキク、グラジオラス、チューリップ、バラ、ガーベラなどの切花や、シクラメン、キク、観葉植物の鉢物などがあげられる。

果樹では、オレンジ類、パッション・フルーツなどのジュース原料の生産が有望であるが、ブドウ、モモなどの可能性については判断がつかねる。

## II) 園芸教育の目標

ジョモ・ケニア工科大学農工科大学農学部園芸学科 (以下園芸学科と略す) の教育目標は、卒業生が直ちにケニアの園芸の発展に役立つ力をつけることに重点を置くとともに、園芸学に関する基礎知識の修得にある。社会的要求を過大に評価する余り、単なる技術習得に終るような教育はさけるべきである。

ケニアには現在ナイロビ大学農学部、エジャートン農科大学があるが、いずれも園芸教育の場としては充分であるとは見受けなかった。しかしながらエジャートン農科大学は作物（ムギ類、トウモロコシ）中心の素派らしい農場を持って優れた教育の場を作っていた。

また園芸学講座は、近年新設されたものであり、近く米国の援助によって園芸学科が設けられる予定だという。

#### 学生及び教育構成

学生——学生は1学年30名で、教育期間は3年であるから、在籍学生数は90名である。

#### 講座及び教官構成

Laboratory	Lecture	Technician
Industrial Crops	1	1
Entomology and Plant Pathology	1	
Plant Breeding	1	1
Plant Physiology and Nutrition	1	
Pomology	1	1
Olericulture	1	1
Floriculture	1	1
Economics and Farm Management	1	
Total	8	5

講座科目は基礎教育科目に重点をおいた構成にすべきだとも考えたが、ケニアの農業特に園芸の現状を配慮して果樹園芸学、蔬菜園芸学、花卉園芸学を園芸学科の主科目とした。

作物防疫学は植物病理学と応用昆虫学の2科目とするのが望ましいが、止むを得ず1科目とした。従ってLecturer 1名では教育できないから、何れかを講師で補う必要がある。

作物育種学は始めの構想に入っていなかったが、ケニアの園芸振興のためには、諸外国より多くの園芸作物を導入してこの国の気候風土に馴化させるとともに、優れた品種の育成が必要であると考えて入れた。Lecturer 7名を8名に増員したのはこのためである。園芸作物繁殖学も必要であるがLecturer定員の都合であきらめた。作物学は園芸学科の科目ではないが、自給食糧の増産と輸出作物の振興を考えて設けた。

#### iii) 教育方法

ケニアが当面必要としている農業技術者は、研究能力の高い技術者よりも、農場経営、農家指導、あるいは農業関連産業の場において、直ちに役立つ知識と技術を持った技術者である。従ってある程度は実技教育に重点を置かねばならないが、大学教育である限り、技術訓練所の教育になってはならない。職場において生じた問題点に対応できる応用力を身につけることも大切であり、研究意欲も培っておかねばならない。講義と実験実習の割合は2:1としたが、

1:1に近づける方が望ましい。従って実験機器と農場の整備充実は当園芸学科卒業生の質を左右する重要な役割を持つ。

#### IV) カリキュラム

エジャートン農科大学園芸コースのカリキュラムを参考に示せば次の如くである。

#### Horticulture Course

##### Year I Term I

Home Economics	Planning for better family living	10h
Biology	Agricultural Botany	30/30h
Chemistry	Physical Chemistry	20/20h
Crops	Crops work	30h
Economy	Price theory and Market formation	20h
Engineering	Elementary Sketching	10/20h
"	Tractor servicing and operation	10/20h
		140/90h
		(230)

##### Year I Term II

Biology	Ecology	20h
"	Agricultural Entomology	30/20h
Biology	Plant Taxonomy for Horticulture	20/30h
Crops	Principle of Crop Production	20/30h
"	Crops Work	30h
Education	Introduction to Language Communication	30h
Engineering	Workshop Fabrication	10/30h
		160/80h
		(240)

##### Year I Term III

Home Economics	Introduction to Human Nutrition	20h
Chemistry	Soil Genesis, Physics	20/30h
"	Soil and Fertilizer Chemistry	50/60h
Economics	Production Economics	30h
Engineering	Power and Machinery	20/30h
Range	Introduction to Range Management	20h
		210/150h
		(360)
		410/290h

Year 2 Term I

Biology	Plant Pathology	30/20h
"	Genetics	30h
Chemistry	Essentials of Nutrition Chemistry	30/20h
Crops	Plant Production	40h
"	Vegetable Growing	40h
"	Field Instruction	p. 30h
"	Special Projects	20h
		200/90h
		(290)

Year 2 Term II

Crops	Flower Growing and Landscaping	40h
"	Plant Breeding	20h
"	Annual Crops	50h
"	Field Instruction	p. 30h
Economy	Farm Record and Accounts	30h
Engineering	Farm Structures	20/20h
"	Introductory Statistics	20
		180/50h
		(230)

Year 2 Term III

Crops	Principles of Field Experimentation	20h
"	Perennial Crops	60h
"	Fruit Growing	60h
"	Field Instruction	p. 30h
Economy	Farm Management	40h
Education	Technical Writing and Reporting	20h
"	Introduction to Rural Sociology	30h
Engineering	Surveying, Soil and Water Conservation	30/30
		260/60
		(320)

Year 3 Term I

Crops	General Crops Production in Horticulture	40h
"	Perennial Crops	60h
"	Field Instruction	P. 30h
"	Practical Horticulture Training	P. 100h
"	Outside Visit	30h
Economy	Agricultural Marketing and Policies	20h
		170/130
		(300)

Year 3 Term II

Crops	Seed Production and Testings	20/10h
"	Marketing of Horticultural Products	20h
"	Field Instruction	P. 30h
"	Outside Visit	30h
Economy	Economic Development	30h
Education	Extention Programme Planning Teaching Method and Evaluation	30h
Engineering	Water Supply and Irrigation for Agriculture	20/30h
"	Overhead Irrigation	20/30h
"	Surface Irrigation	20/30h
		190/100
		(290)

Year 3 Term III

Crops	Seminars	20h
Education	Government Procedure	20h
		(40)

Home Economy 50h, Economy 170h, Biology 160/100h, Chemistry 130/140h, Crops 770/290h, Engineering 180/240h, Education 120, Range 20h.

Total 1600/770h

以上の科目と授業時間を次の教官陣容で教育していた。

Lecture

Biology 2	Entomology 1
	Pathology 1
Chemistry 1	Plant Nutrition 1

Crops 4            Fruit Growing 1  
                       Vegetable Growing 1  
                       Floriculture 1  
                       Industrial Crops 1

Lecture for Farm Management 1

以上の如く、教官は研究室講座7名、農場教官1名であった。また学期の期間は、1学期3月中旬～8月中旬、2学期8月下旬～12月下旬、3学期1月上旬～3月上旬であった。

エジャートン農科大学のカリキュラムは園芸の専門講義と時間数が少なく、むしろ農学的であると思う。園芸コースの3年間の総時間数は講義1,600時間、実験・実習770時間の計2,370時間であり、これは決して少なくない。ちなみに岡山大学農学部園芸学科の卒業に必要な最少時間数は、講義865時間、実験・実習315時間の計1,280時間である。(選修単位を多く取っているので、ほとんど変わらないと思う)

また講義と実験・実習の割合が、エジャートンの園芸コースでは2:1であるのに、岡山大学は3:1である。この割合はケニアの現状に合ったものと考えて、ジョモ・ケニアッタ農工科大学農学部園芸科のカリキュラムに取り入れた。

ジョモ・ケニアッタ農工科大学農学部園芸科のカリキュラム案

基礎教育科目

Biology	Agricultural Botany	30/30h
"	Ecology	20/20h
"	Agricultural Entomology	60/20h
"	Plant Pathology	60/20h
"	Genetics	60
"	Plant Breeding	60/20h
Chemistry	Physical Chemistry	20/20h
"	Soil and Fertilizer Chemistry	50/60h
"	Essentials of Nutrition Chemistry	40/30h
Economy	Farm Management	60h
"	Agricultural Marketing and Policies	30h
"	Price Theory and Market Formation	30h
Engineering	Water Supply and Irrigation for Agriculture	20/30h
"	Overhead Irrigation	20/30h
"	Surface Irrigation	20/30h
"	Tractor Servicing and Operation	10/20h

Engineering	Power and Machinery	20/30h
Crops	Plant Production	60h
	Principle of Crop Production	20/30h
専門教育科目		
Biology	Plant Taxonomy for Horticulture	20/30h
Economy	Marketing of Horticultural Products	30h
Crops	General Crops Production for Horticulture	40h
"	Horticultural Plant Propagation	30h
"	Seed Production and Testing	20/10h
"	Package and Transport of Horticultural Products	60h
"	Fruit Growing	60h
"	Vegetable Growing	60h
"	Floriculture	60h
"	Laboratory Horticulture	90h
"	Practical Horticultural Training	P. 270h
Outside Visit		60h

講義 1,170 時間, 実験・実習 610 時間, 合計 1,780 時間となり, その割合 2 : 1 である。このカリキュラムを基礎として, さらに Economy や Education を組み入れることも考えられる。

#### V) 教員養成

教員陣容はケニアの人によって構成されることが望まれる。しかしながら現状はナイロビ大学農学部, エジャートン農科大学及び国立園芸試験場の状態から, 適任者を得ることは困難であると思われた。また他の職場に適任者があっても, 民間企業の待遇がよいので大学に採用し難いという。

対策としては, 日本より教員の派遣, 広く諸外国より教員を集める。ナイロビ・エジャートン大学卒業生の早期育成がある。創学当時は教員のチームワークが大切であるから, できるだけ日本から教員を多く派遣して, 日本の援助で作った大学の基礎を固めるべきである。そして 1 日も早くケニアの人材を日本に受け入れてバトンタッチを計るのが適当だと考える。だが問題となるのは日本人の語学下手で, 果たしてゆきとどいた講義ができるであろうか, 心配である。またケニアの人を日本で教育する場合には日本語の修得が大きな壁になると思われる。実技の習得だけならば, それなりに目的を達することもできるであろうが, 学位を与えるとなればそう簡単ではないだろう。留学年数も最低 6 年位は必要ではあるまいか。



## 農 場

農場は教育と研究の場である。ことに農学は実学であるから、農場の果たす役割は大きく、農場の整備・充実の状況が、その大学の農場教育のあり方とか卒業生の資質を示す指標であるともいえる。農場は豊かな教育の場であるとともに、各研究室で得られた研究成果の実証の場でもあり、また今後の農業のあり方の展示である。ことにケニアは国立の農業研究所の整備が充分でないから、大学農場は農業研究所の役割を分担すべきである。教育の場のみならず農場の目的を留めてはならない。エジャートン農科大学を視察して、農場は素晴らしかった。3,000 エーカーの大農場はムギ類・トウモロコシが作られていたが、見事な作柄であった。大学農場というよりは農業企業体とした方がよいくらいである。農場と研究室との関係とか研究方向については調査できなかったが、学生に優れた教育効果を発揮していると推察した。

ジョモ・ケニアッタ農工科大学農学部農場はエジャートン農科大学農場に優るとも劣ってはいけぬ。そして農学より細分化・専門化した園芸学科（農業工学科の学生教育にも使う）の学生教育の場であるから、農場の内容も特色あるものでなくてはならない。

### 農場の整備

ジョモ・ケニアッタ農工科大学の用地は、高地にありながら降水量が多くなくて、しかも雨期乾期があり、土壌も脊薄で排水不良の所があり、農場としては決して適地ではない。

従って園芸的な色彩の農場にするためには、本格的な土地整備特に灌排水の設備を作り、緑肥作物の導入によって土壌の肥沃化を計ることが大切である。また修景効果を兼ねた防風林を大学用地の四囲に作り、作物及び圃場からの水分蒸散を防ぐ必要がある。

農場の整備についてケニアに次のことを申し入れて了解を得た。

1. 大学用地の四囲に排水溝を掘って、他所よりの水の流入を防ぐとともに、大学用地の排水対策をたてること。
2. 灌水施設を設けること。
3. 圃場の作成にはリッパードーザーなどによる深耕が必要である。
4. 耕土の浅いところを圃場とする場合には土の移動が必要である。
5. 土壌肥沃化のための緑肥作物の栽培が必要である。
6. 大学用地の四囲に防風林を設けること。
7. 開学当時の圃場は5ヘクタール程度の面積でスタートしてよいだろう。

集約な管理を要する園芸作物の栽培を、当初から大面積でスタートすることは非常に危険である。技官の質、農場運営費などを充分考慮し、その中で徐々に面積の増大を行うべきである。

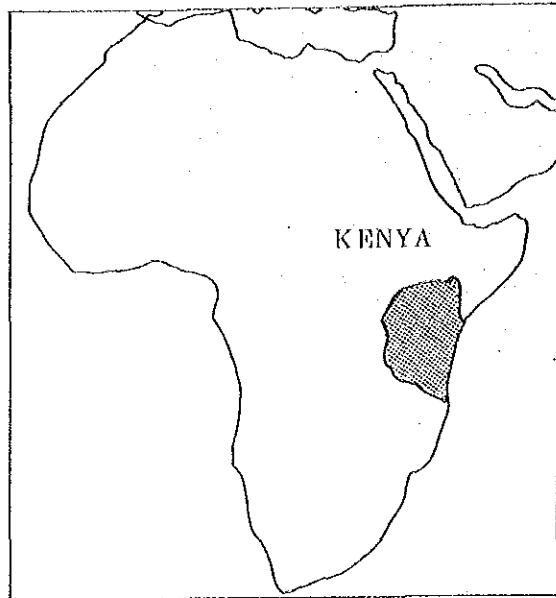
農場完成時の用途区分は次の如くである。

果 樹 園	20 ha
蔬菜・花卉圃場	10 "

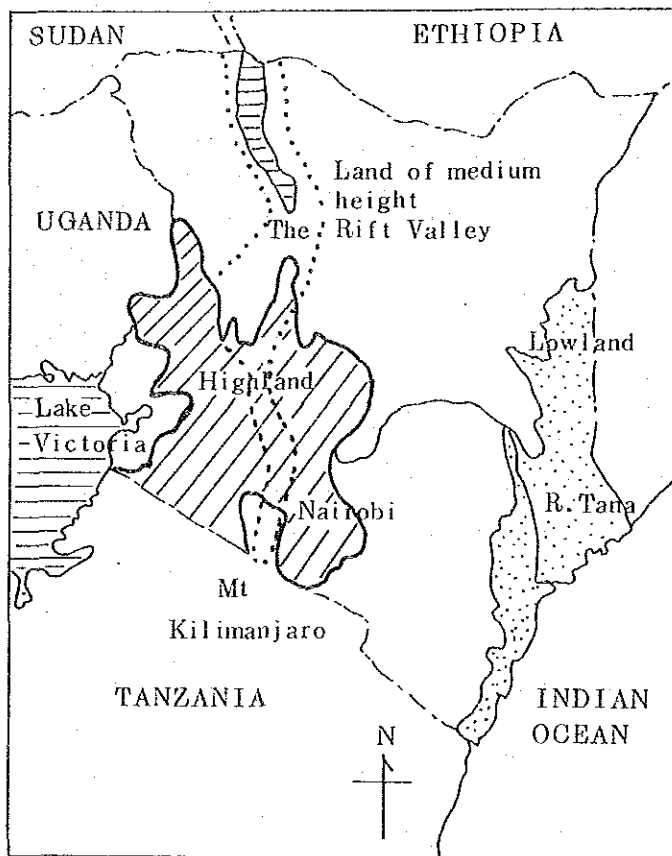
特用作物圃場	15 ha
米 作 水 田	5 "
飼料作物圃場	20 "
草 地	10 "
計	80 "

なお、学内消費のための搾乳牛 15 頭程度の飼育を行う。

園芸作物の栽培は、集約な手労働管理に重点を置き、そこに学生教育の場を作りたい。大切な機械実習は、特用・飼料作物圃場において行う。



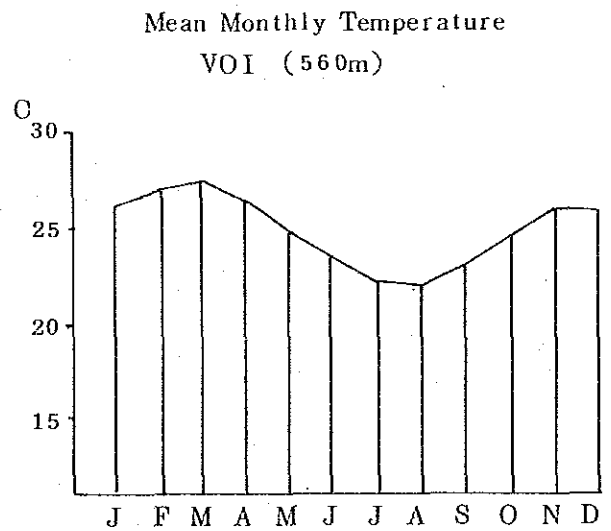
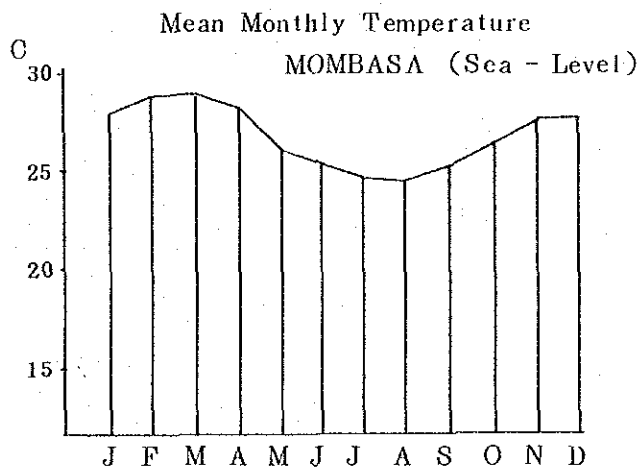
ケニア

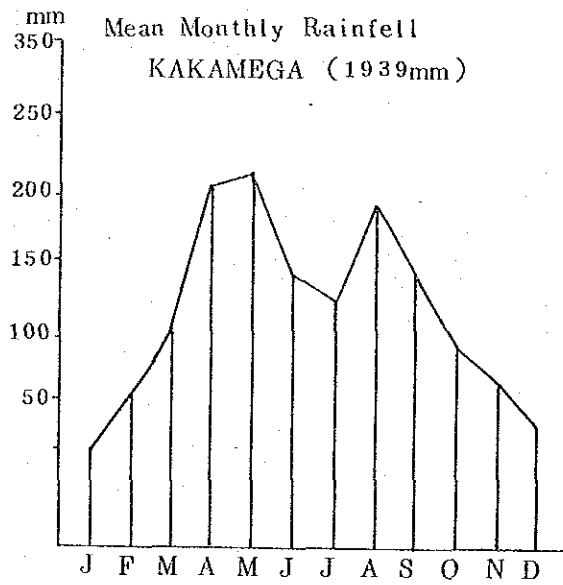
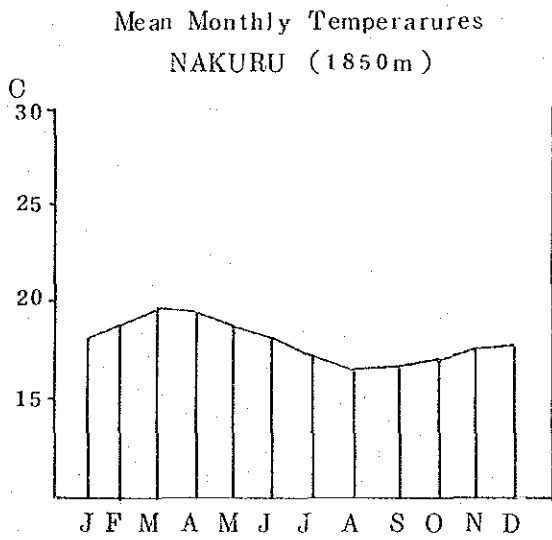
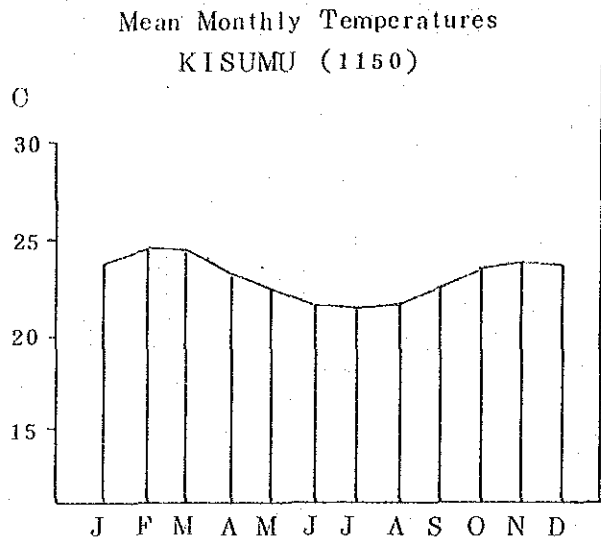
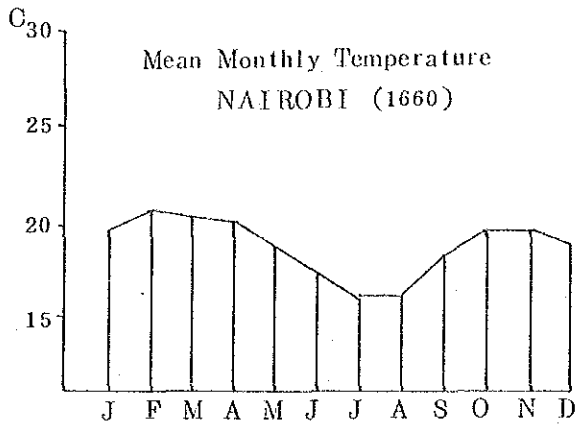


ケニアの土地区分  
 (高地・中間高地・低地)

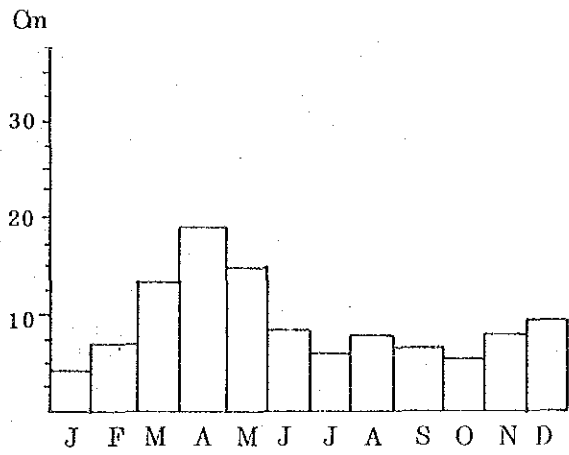


気象観測地

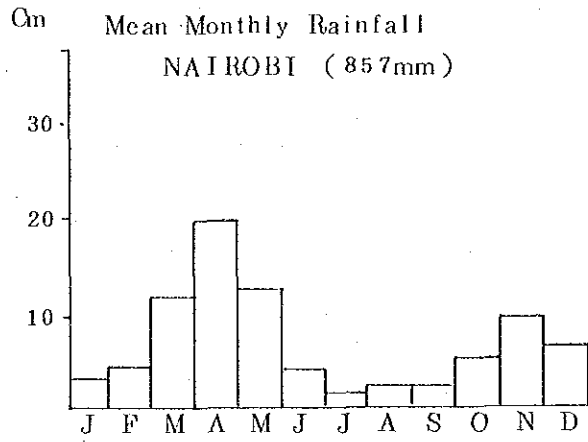




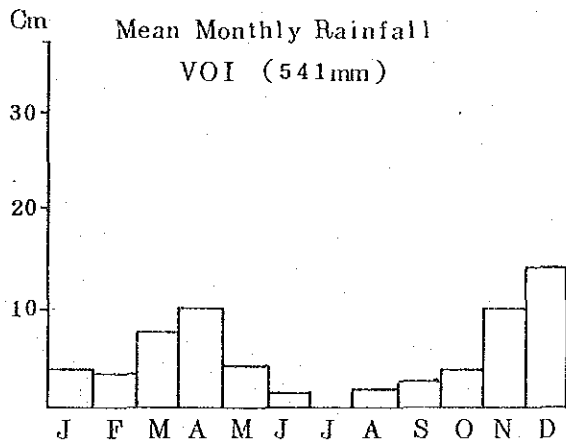
Mean Monthly Rainfall  
KISUMU (1130mm)



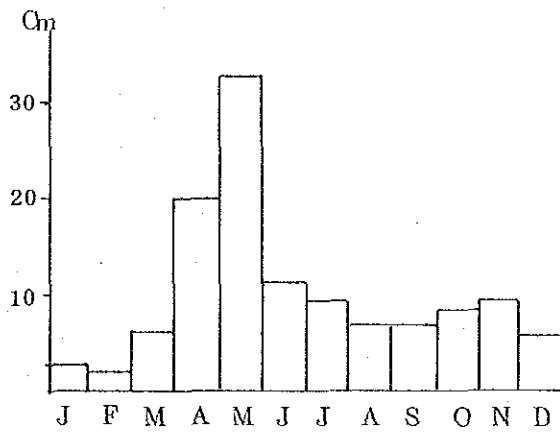
Mean Monthly Rainfall  
NAIROBI (857mm)

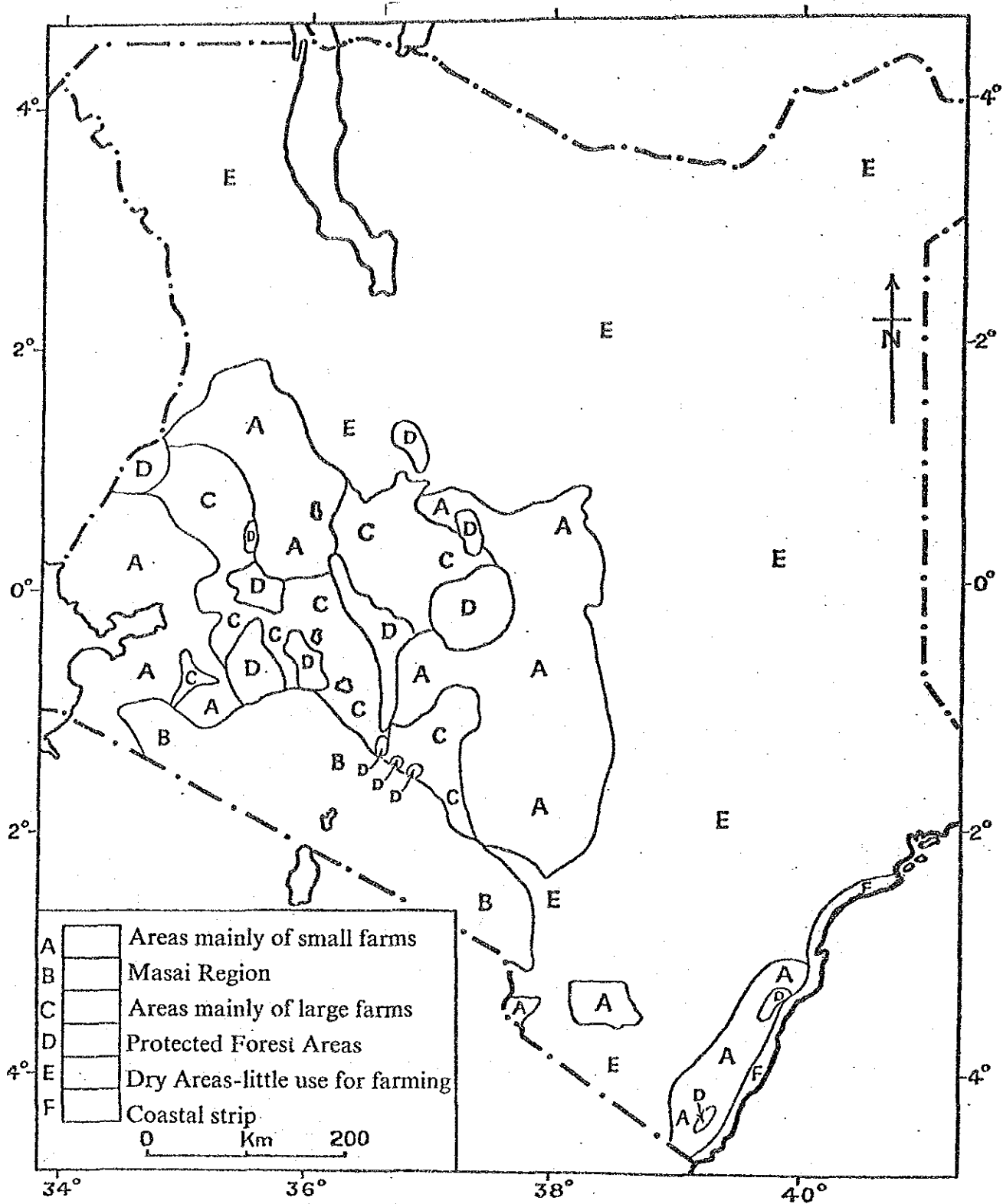


Mean Monthly Rainfall  
VOI (541mm)



Mean Monthly Rainfall  
MOMBASA (1210mm)





ケニアの土地利用状況

H. Brittain

EAST AFRICA ATLAS NOTEBOOK 1975 26 KENYA. MAP 3

## References for Horticulture

- 1) H. A. CURTIS Kenya Primary Geography Pupils Standard 5.
- 2) W. J. MINNS and D. C. MONEY Kenya Primary Geography East Africa
- 3) H. A. CURTIS Kenya Primary Geography People and their Work.
- 4) H. BRITTAIN East Africa Atlas Notebook.
- 5) J. M. KATHEBA Introduction to Agricultural Economics in East Africa for School and College..
- 6) G. H. OWEN Agricultural Science Book One.
- 7) S.T. GEORGE CLERONA COOPER Agricultural Research in Tropical Africa.
- 8) L. WINSTON CONE and J. F. LIPSCOMB The History of Kenya Agriculture.
- 9) DAN. M. ETHERINGTON An Econometric Analysis of Smallholder Tea Production in Kenya.
- 10) O. O. UGURU A Guide to Practical Agricultural Science for School and College.
- 11) CHEAH KOK KHEONG Modern Agriculture for Tropical School.
- 12) EDITH H. WHETHMAN Agricultural Marketing in Africa.
- 13) E. H. DANCE Farming and Food.
- 14) NILS ERNEHOLM Agricultural Production.
- 15) H. P. WHITE Commercial Agriculture in Tropical Africa.
- 16) A. G. ANYANWU A Textbook of Agricultural for School Certificate.
- 17) V. A. OYENUGA Agriculture in NIGERIA.
- 18) W. MANSARD Tropical Agriculture.
- 19) HANS RUTHENBERG Farming System in the Tropics.
- 20) HANS RUTHERBERG African Agricultural Production Development Policy in Kenya 1952 - 1965.
- 21) G. W. IVENS East Africa Weeds and their Control.
- 22) I. S. DEMA Nutrition in Relation to Agricultural Production.
- 23) J. J. OLOYA Coffee, Cotton, Sisal and Tea in the East Africa Economics.
- 24) C. W. S. HARTLEY The Oil Palm.
- 25) J. G. THIEME Coconut Oil Processing.





新たに設置が計画されているジョモ・ケニヤッタ農工科大学において、農学部の中に農業工学科 (Department of Agricultural Engineering) の設置が予定されている。今回の調査においては、この農業工学科に対する技術協力および機材供与方針決定の参考とするため、新しい農工科大学農学部と同等とされるエジャトン農科大学 (Egerton College) を訪問するとともに、あわせてナイロビ大学農学部 (Faculty of Agriculture, Nairobi University) およびケニア政府農業省所管のカンガイ局 (National Irrigation Board) をも訪問し、ケニア国における農業工学教育の実情および問題点について聴取し、討議を行った。その概要について以下のとおり報告する。

#### 1) 教育目標

農学部の教育目標は、従来のエジャトン農科大学において養成されて来た人材資源の量的不足を補って、これを2倍に上げようとするものであるから、基本的にはエジャトン農科大学における農業工学科の教育目標と同じとみるべきであろう。

すなわち、同大学の Academic Programmes and 1976 Catalogue (1976年5月) 中の農業工学ディプロマの項には、「このディプロマは、東アフリカの条件に適応できる農業工学の実用的知識を教育するために設けられる」と記されている。

ただし、特に注目しなければならないのは、農業工学における教育範囲が広範にわたっていることである。上記文書に「農業工学ディプロマ合格者は、ワークショップのマネージャー、トラクターおよび機械ユニットの監督者、土壌保全建設ユニットの監督者、農園工場の管理者、商業農場機械販売及び修理、機械化普及員、などの地位につく資格が与えられている」と記されているように、ケニアにおける農業工学技術者は、わが国大学の農業工学における「農業土木」と「農業機械」との組合せ以上に、広範囲な活動範囲を与えられ、従って教育範囲も非常に多岐にわたっている。すなわち、ケニア国の農民に対して、カンガイのこと、農機具のこと、電気、農作業施設、……その他工学に関係する一切について指導、普及を行うべく教育が行われるということが重要である。

#### ii) 学生、教員構成

ジョモ・ケニヤッタ農工科大学農学部の農業工学科は3年制コースで、学生数は1学年36名、合計108名である。

教官配置は以下のとおりである。

担 当 科 目	Lecturer*	Technician
Plant Layout, Processing and Electricity	2(B. Sc/M. Sc)	1
Farm Power	2(B. Sc/M. Sc)	2

Farm Machinery	1 (M. Sc)	2
Soil and Water Conservation	2 (B. Sc/M. Sc)	1
Structure and Drawing	1 (B. Sc)	1
Workshop	1 (B. Sc)	—
(General Course)	(他学科教官による)	
計	9	7

\* B. Scは学士，M. Scは修士の有資格者を示す。

上記の教官配置は，出張中にエジャトン農科大学農業工学科講師のS. S. Weru氏及びP. K. Kimani氏と協議したものであるが，一部が，1978. 9. 9付の書簡で修正されているので（Farm Power 1→2，General Course 1→0）修正後のものを記載した。なお，同書簡ではTechnicianは総数7名でその配置内容には触れていない。

参考までにエジャトン農科大学における農業工学科の教官層は，学科長1名，講師（Lecturer）7名，助手（技師，Demonstrator）6名計14名であるが，調査時点において，講師3名が欠員となっていた。なお講師および助手の一部は，エジャトン農科大学の農業工学ディプロマ，及び（または）外国の大学のB. Sc，M. Sc.の資格を有している。

なお，農業工学科卒業生の社会における活動状況を知ることが，次項以下の内容の理解に役立つと思われるので，エジャトン農科大学農業工学科卒業生の活動分野について付記しておく。農業工学科の卒業生は，殆んどが政府機関に採用され，大別次のような業務に従事する。

農業機械の普及 (extension service)

ワークショップの技術者 (work shop — 各種機器の整備・修理など)

トラクター賃貸サービス (tractor hire service — 20ha以上所有の農家に政府所有のトラクターを貸与する)

教 育 (education)

政府カンガイ局 (National Irrigation Board)

カンガイ局の業務については後述するが，わが国のごとくにカンガイ排水事業の実施のみでなく，農地の開発から入植農家の指導，トラクター・サービス迄を含んでいる。

これら卒業生が直接に民間企業に採用されることはむしろ稀である。政府機関に採用された者は，一定期間各種の訓練を受けるが，これらの訓練を受けて専門家となった者が，後で民間に引抜かれるのが実情のようである。

### iii) 教 育 方 法

ケニア国における教育方針が，研究に重点をおくものでなく，むしろ実務的な技術者養成に重点がおかれているため，従来のエジャトン農科大学方式で，講義と，それに伴うワークショップにおける実習とが，ペアに組合わされた教育方法がとられることになると考えられる。

従って、ワークショップ、実習施設の充実が大きな課題であり、わが国に対する要請においてもこれら施設の供与が主要な柱の一つとなっている。(研究に重点をおいた大学教育は、ナイロビ大学農学部農業工学科で実施されており、その概要については後述する)

ジョモ・ケニヤッタ農工科大学農学部農業工学科のカリキュラム案として、エジャトン農科大学のWeru氏による案が示されており、その詳細は次項にゆずるが、その中に「農業工学分野において要求される技術的熟練を提供するために、コースの実務的な局面に重要な考慮がはられ、……、50%以上の時間が実習にあてられる」と述べられている。

最初にも述べたとおり、農業工学教育の範囲は日本の場合と比較するとき、極めて多岐にわたっているが、わが国大学農業工学科のような農業土木系、農業機械系のコース別けは行われず、全学生がその全てを履習しなければならない。教育方針が日本の大学における「深く狭く」というものでなく、広い範囲で実地に役立つことを主眼にしている以上当然であるが、このように広い講義内容をカバーする講師の養成を日本の大学で行うことには難点が多い。

#### IV) カリキュラム

ジョモ・ケニヤッタ農工科大学における農業工学科のカリキュラム案として、1978年7月22日付けで、エジャトン農科大学農業工学科講師Weru氏の名前で示されているものは下表のとおりである。

農業工学科カリキュラム案

科 目 名	学 年		講 義	科 目 名	学 年	
	／	／			／	／
	学期	実習		学期	実習	
数 学 I	1 / 1	30 / 20	薄 板 金	2 / 3	20 / 30	
数 学 II	1 / 2	30 / 20	工 場 実 習 管 理		20 / 30	
数 学 III(計算機)	3 / 1	30 / 30	電 気 I			
応 用 物 理 学	1 / 1	30 / 20	電 気 II	1 / 2	- / 30	
機 械 学 I	1 / 2	20 / 20	施 設 配 置	2 / 3	20 / 30	
機 械 学 II	2 / 2	20 / 20	ト ラ ク タ ー 運 転 I			
製 図 I	1 / 1	10 / 20	ト ラ ク タ ー 運 転 II			
製 図 II	1 / 2	20 / 20	農 機 具 実 習 I	2 / 2	20 / 20	
製 図 III	2 / 1	20 / 30	農 機 具 実 習 II	2 / 3	20 / 20	
測 量 I	1 / 1	20 / 30	農 用 動 力 I	1 / 3	20 / 20	
測 量 II	1 / 2	20 / 30	農 用 動 力 II	2 / 1	20 / 40	
技 術 レ ポ ー ト 作 成	3 / 1	60 / -	農 用 動 力 III	2 / 3	20 / 40	
統 計 学 I			農 用 動 力 IV	3 / 1	- / 30	
統 計 学 II	3 / 3	30 / -	農 業 機 械 II	3 / 1	20 / 30	

冶金学	1/2	20/30	農業機械Ⅲ	2/2	20/30
工場実習Ⅰ(木金工具)	1/1	10/20	流体力学Ⅰ	1/3	20/20
工場実習Ⅱ(金工具)	1/3	20/30	流体力学Ⅱ	2/2	20/20
工場実習Ⅲ(大工)	2/1	20/30	土水管理Ⅰ	1/1	20/30
工場実習Ⅴ(施盤)	2/2	20/30	土水管理Ⅱ		/
工場実習Ⅵ(金細工)		20/40	土水管理Ⅲ	2/1	20/30
工場実習(建築構造)	3/2	20/30	土水管理Ⅳ		
熔接Ⅰ	1/3	20/30	材料力学	2/3	30/20
熔接Ⅱ	2/1	20/30	コンクリート構造	2/3	20/30
熔接Ⅲ	3/1	10/40	学生計画(設計計算)	3/2	10/40
鍛造		20/30	見学旅行	3/3	-/40
鋳造	3/2	20/30	セミナー及び行政問題	3/3	
衛生工事(配管)		20/30			

講義/実習は各時間数を示す。

エジントン農科大学農業工学科のカリキュラムは、昭和53年1月の事前調査団報告書に示されているが、今回の案もこれに類似したものであることが判る。カリキュラムの内容の理解をはかるために、今回エジントン農科大学を視察調査した結果のうち、カリキュラム及び教育施設に関する部分を付記すれば以下のとおりである。

農業工学科のカリキュラムについては、既に先の報告書に述べられているので、記載は省略するが、次の6コースが設けられている。

1. 農業動力 (Farm Power)
2. 農業機械 (Farm Machinery)
3. 土水保全 (Soil and Water Conservation)
4. 加工・電気 (Processing and Electricity)
5. 構造物 (Structure)
6. 実習圃場 (Demonstration Farm)

ここで若干補足すれば、3.土水保全は、日本の大学で用いられる土壌保全などの狭義の意味ではなく、カンガイ、排水、農地整備から測量までをも含む広範囲のものである。すなわち、日本でいう農業土木の主要部分が全てこれに含まれる。4.のうち加工は、農産物の乾燥、調整、貯蔵、冷蔵等が含まれる。5.構造物は、農業建築物、例えば農場付属建物、畜舎等からフェンス等に至る施設を扱う。日本の大学で行うダム、水路などの構造物は、一部は土水保全の中で取上げられている(エジントン農科大学には工学部はないので、ダム、水路等のある程度まで

は教育されているが、あまり高度のものとは思われない。ナイロビ大学の場合には工学部が設けられており、これとの共同で教育が行われている。6. 実習圃場は、農業工学科として20 haの圃場を有し、農業機械やカンガイ施設の操作について実習を行うほか、学生5人について2 haの割合で圃場を全学生にあずけ、作付、農作業計画を各々に行わせて実習させている。

農業工学科で使用しているテキストのリストは別紙のとおりである。新しい農工科大学においても、ほぼ同じものの使用が見込まれる。

また、実習施設としては、次のような実験実習室を視察することができた。

製図室、水理実験室、木工作業室、金工作業室、エンジンの解体・組立実習室、穀物の脱粒・選別・製粉等機械室、トラクター修理点検室など。

水理実験室では、ポンプの圧力測定、損失水頭の測定装置等を有している。カンガイ関係では、トレーラーにエンジンポンプを取付けた可搬式ポンプ車（河川からカンガイ用水を汲上げるもの）、スプリンクラーセット等が見受けられたが、日本の大学の農業土木コースに見られる土壌物理、土質力学、材料力学関係の実験施設は見当らなかった（これらのものは、ケニア・ポリテクニクでは見られたが）。

各種農機具は、各国産のものが入っており、特に大型トラクターは、可成りの台数を有し、SAME（伊）、JOHN DEERE（米-独）、FERGUSON（米）等各国のものが見られた。これに対し、小型二輪トラクターは、韓国製のもの2台が見られたが、講師の意見としては、これら小型トラクターの導入・普及が特に望まれるとのことである。全般的には、機械面における施設、機器が目立っており、農業土木的なものは乏しい印象を受けた。

ここでさらに、研究を目的とした大学であるナイロビ大学農学部（農業工学科）に関して調査した、カリキュラムおよび実験施設について、参考までに付記する。ちなみに、ナイロビ大学農学部には6学科（Department）があり、その1つに、農業工学科（Department of Agricultural Engineering）がある。学士号（degree B. Sc）として3つの称号があり、その1つが農業工学士（Degree of B. Sc. in Agricultural Engineering）である。

また農業工学のマスターコースは設けられていないが、1年間のディプロマコースとしてPostgraduate Diploma in Irrigationがある。（このディプロマの称号は、エジャトン農科大学のディプロマとは異なる）なお、同大学の農業工学科は1976年に開設されたばかりで、未だ卒業生を送り出してはいない。このナイロビ大学の入学資格は、エジャトンより高く、従ってエジャトンの卒業によって得られる資格もナイロビ大学の場合より低い評価となる。

さて、農業工学科のカリキュラムは以下のとおりで、教育内容の性質上、いくつかの講義は工学部開講講義を受講するシステムになっている。

#### Part I （第1年次）

East Africa Agriculture and Environment（50時間＋見学旅行）

Fluid Mechanics I (91時間)\*

Engineering Drawing (104)\*

Thermodynamics (91)\*

Mathematics (130)\*

Material and Production Engineering (91)\*

Animal Production (50)

Crop Science (60)

Economics I (45)

Mechanics of Machines ( )\*

Solid and Structural Mechanics (50)\*

Introduction to Agricultural Engineering Theory and Practice(150)

Part II (第2年次)

Fluid Mechanics II (105)\*

Electrical Engineering (91)\*

Mathematics and Statistics (120)\*

Soil Mechanics (50)\*

Agricultural Power (80)

Machine Design (50)

Principles of Crop Production (60)

Soil Science (110)

Computer Science (53)\*

Part III (第3年次)

Water Resources Engineering (105)\*

Agricultural Engineering Project (120)

Agricultural Machinery (120)

Agricultural Structures and Environmental Control (120)

Agricultural Process Engineering (120)

Farm Management (40)

Soil and Water Engineering (120)

Agricultural Extension (40)

上記科目中( )は1年間の講義時間数で、\*印は工学部受講科目を示す。テキストのリストは別表のとおりで、(◎印テキストブック、その他は参考書を表す)エジントン農科大学の場合より若干程度が高いのではないかということである。なお、講師の1人として、オランダ

のワーゲニンゲン大学のドクターが4～5年の任期で派遣されて来ている。

実験室には、木工、金工、水理水文、農機具、電気などの部屋、および製図室がある。ただし、全般に内容は未だ整備されていなく、特に水理水文、電気などの実験室は僅かな機器を備えているにすぎない。ここでも、農業機械部門では大型トラクターを保有しているほか、韓国製小型二輪トラクター1台があり、農業工学担当教官によればケニアの場合、農地所有面積は15～20 ha 迄のものが主であるから、この種小型トラクター、しかも安価で丈夫なものの導入が是非必要であり、かつ、そのスペアパーツの確保と、それらの点検修理ができる技術者の養成が大切であるとのことで、エジャトンの担当者と同意見であった。

#### V) 教員養成計画

ケニア側における講師陣の構成計画はii) 項に示したとおりで、合計9名が予定され、各担当講師の資格要件としての修士及び学士の区別についても前述のとおりである。

これら9名のポストに対し、ケニア側から1978年9月9日付けWangai氏の名前で、日本におけるケニア人講師養成計画が提出された。その内容は次のとおりである。

- a) 9名のポストに対して、3倍の27名を訓練する。
- b) Plant Layout 等, Farm Power, Farm Machinery 及び Soil and Water Conservation 担当講師については、ナイロビ大学一般コース終了者を日本に派遣し、2か年間で修士の資格を取得させる。
- c) Farm Machinery, Structure 等, 及び Workshop 担当講師については、エジャトン農科大学におけるディプロマ資格者を1979年に日本へ派遣し、1年間で学士の資格を取得させる。
- d) もしも、機械工学卒業者で候補者が得られれば、Plant Layout 等, Farm Power, Farm Machinery 及び Soil and Water Conservation 担当者としてb) と同じ訓練を受けさせる。
- e) ワークショップ及び実験室技官(助手)としては7名のポストに対し、同じく3倍の21名を1年間日本に派遣し、農場管理、農機具の修理及び保守の訓練を受けさせる。

これらの要請に関し、9月下旬にケニア側担当者3名が来日して、岡山大学側と討議を行ったが、岡山大学側として、a) Farm Machinery 及び Soil and Water Conservation 担当者の修士コースの勉強受入れは可能であるが、Plant Layout 等その他の分野の訓練は困難であること、b) エジャトンのディプロマ資格者の学部課程における教育は可能かも知れないが、1か年間の勉強で学士の資格が与えられるか否かは文部省の問題である、旨の意見表明を行った。

#### VI) カンガイ開発事業

本項は、直接的にはジョモ・ケニヤッタ農工科大学における教育内容の報告とは関係はない



が、ケニア国におけるかんがい事業の概要を知っておくことは、ケニアにおける農業工学教育の必要性を理解し、今後技術協力を推進する上で有意義と思われる。そこで、ケニア農業省所管のカンガイ局 (National Irrigation Board) における調査事項を中心に、ケニアにおけるカンガイ開発事業の概要についてここに付記する。

カンガイ局 (NIB) は農業省の所管で、その業務は未耕地を開発して農地を造成し、かんがい排水施設を整備し、農民を入植させるほか、現地に事務所、かんがい局職員住宅を建築して農民に対する技術普及や農地を耕耘するためのトラクター貸貸サービスなどを行っている。

ケニアにおけるかんがい開発可能面積は 200 ~ 230 千 ha といわれ、ケニア政府によれば、そのうち Tana 川流域 150 千 ha、西部ケニアの Kano, Yala 地域 28 千 ha となっている。

ケニアにおいて現実にかんがいが実施されている面積は推定 24 千 ha と可能地の 10 % 程度で、そのうち 15 千 ha は民間大規模農場において実施されている。

他方、ケニア政府によって実施されたかんがい事業として、1973 年刊行のケニア政府ハンドブック (Kenya, an Official Handbook) に示されたかんがい局によるかんがい事業 (1971 年時点) は次のとおりである。

計 画 名	Mvea	Hola	Perkerra	Ahero	Bunyala
場 所	Eastern Province Upper Tana	Coast Province Lower Tana	Lake Baringo 附近 Rift Valley Province	Kisumu 附近 Nyanza Province	Western Province
かんがい面積 (ha)	4,311	573	188	1,321	212
小 作 者 数	2,338	354	465	519	131
主 作 物	米	綿	タマネギ	米	米
生産量 KL *	600,420	69,654	60,815	56,843	27,494

\* KL はケニアポンドで、20 ケニアシリングに相当する。

上表のうち、Mvea 地区は面積が広く、未だ事業継続中である。このほか、次の 2 事業がある。

i) Kano II かんがい事業

かんがい面積 810 ha (2,000 エーカー)  
 作物 米 405 ha, 砂糖キビ 405 ha (各 1/2)  
 かんがい用水源 ビクトリア湖 (ポンプ揚水)  
 事業完了 1977 年

ii) Bura かんがい事業

かんがい面積	7,000 ha
作物	綿
かんがい水源	タナ川 (Upper Tana Reservoir)
事業費	110.0 百万米ドル
事業年度	1978 年～1984 年

上記 Bura かんがい事業は、オランダ、イギリス、IBRD、欧州 EDP などによる資金供与ならびに借款 (soft loan) によるもので、総事業費 110.0 百万ドル中ケニア国の負担は 40.6 百万ドル (36.9%) である。

また、Upper Tana Reservoir は、タナ川開発局 (Tana River Development Authority) によって建造されたダムで、高さ 40 m、長さ 1 km、貯水量 1,000 百万トンとのことである。

一般に事業によって造成される圃場の一区画は 1 エーカーで、1 農家は 2～4 エーカーを所有する。米は水田栽培方式で生産され、畑作 (陸稲) ではない。水田耕耘には NIB のトラクターが用いられるが、田植、刈取、脱穀などはすべて人力で行われている。

かんがい水源は、NIB の仕事の中では、河川または湖に求め、これをセキ等で取水して地形コウ配利用で送水する (gravity) か、或は河川の水を機械揚水 (pump) する。地下水の汲上げ (bore hole) は行われていない。

かんがい方法としては、スプリンクラーは用いられず、地表かんがい方式によっており、水田の場合には日本と同じタン水方式、畑作物の場合には、作物の種類によって多少方法の違いはあるが、ウネ間かんがい (furrow irrigation) によって行われている。(なお、民間コーヒー大農園などでは、自力で水源を求め、スプリンクラー・かんがいがさかんに行われている) ケニアにおける米作の 90% 以上は、NIB のかんがい事業によっているとのことであった。

なお、前述の Bura 地区の計画のごとく、事業の実施には海外からの資金援助が行われているが、同時に技術指導も行われているものと思われ、必ずしもケニア国の技術で全てが実施されている訳ではない。また、NIB のかんがい技術者の中にはヨーロッパの技術者も勤務している。

エジャトン農科大学農業工学科の卒業生も NIB に採用されているが、NIB では農業工学科の卒業生のみならず、例えばナイロビ大学工学部土木 (Civil Engineering) の卒業生なども採用し、かんがいについてここで訓練を行った上で、実務に従事させている。

以上は、かんがい局 (NIB) によるかんがい開発事業の実施状況であるが、このほかケニア政府農業省直轄によって、小規模かんがい事業が実施されている。

#### vii) 問題点と展望

新たに設立が計画されているジョモ・ケニアッタ農工科大学の発足に備え、ケニア政府から、同大学教官候補者の日本における教育訓練の実施（研修生の受入れ）ならびに当面の授業を円滑に進めるための日本人教官のケニア国への派遣が要請されているので、これら技術協力実施について、あわせて教育用機器の供与面について、問題点をここに列挙し、本報告のまとめとする。

新大学における農学部教育レベルは、当面はエジャトン農科大学のそれとほぼ同一のものとされ、同大学における人的資源（技術者）の量的な不足をカバーしようとするものであるから、新農業工学科の教育カリキュラムについても、当面はエジャトン農科大学農業工学科のそれに準拠したものとなることが予想される。

教科の内容について：農業工学教育のカリキュラム内容は、わが国大学の場合と異なって、非常に広範囲に亘っている。これは、国が発展途上の段階にあって、卒業生が農民に技術の指導・普及を行うに際し、農業工学に関するオールマイティとしての役割を果たさなければならない以上、必要止むを得ざるものである。

ただし、従来の教科内容が農業土木的なものよりも、農業に関する諸施設、諸機械に重点がおかれて来たことは、開発途上国において一般にみられることで、前者が多額の公共投資を必要とする関係上、国内における実施が困難であり、また諸外国の経済援助に伴って技術面でも援助に依存してきたことから、当面農業に關係の深い機械器具の導入が先に行われ、また政府が前述のトラクター・サービスを行う等の面で機械技術者を必要としたためであって、今後国内における農地開発と農業面での水資源開発が外国の援助をも受けつつ活発に行われれば、当然ながらこれら農業土木的技術教育に重点が移って来ることが予想される。

協力専門分野について：農業工学科としての教官配置案については先に述べた。ケニア政府は、これら6専門分野（specialist area）について、受入れ派遣を要望している。

しかしながら、これらの分野は、むしろ岡山大学にしろ、その他わが国大学にしろ、農業工学の分野では余りタッチしていないものが多い。これらの分野のうち、農業土木を主体とした「土・水保全（Soil and Water Conservation）」に関する協力はむしろ容易であり、「農業機械（Farm Machinery）」についても協力の可能性はある。他方、「Plant Layout（農作物の製品加工に関するワークショップの設計など）」、「Processing（加工に関する諸機械）」、「Structure（農業建物など）」については、わが国にもそれらに関する研究者はいるとは考えられるものの、岡山大学に限らず、これらの面の教育・訓練を行える大学を求めることは困難であろう。また「電気（Electricity）」や「農業動力（Farm Power）」は、むしろわが国大学工学部の分野に属する。

これに対し、新大学工学部土木建築工学科に位置づけられている「かんがい工学」は、わが国では農業工学科農業土木学を中心分野であって、わが国で訓練を行う場合には、むしろ農業

工学科の方がふさわしい。

教員のレベルについて：ケニア政府の要望による教員候補者の日本における教育レベルは学部卒（B. Sc）または修士卒（M. Sc）であり、日本から派遣される専門家のレベルもこれに準拠すればよいと考えられる。

この際、長期派遣の可能性や英語会話の能力の面からみれば、日本の修士コースを修了した若い専門家の派遣が有効であり、かつ現実的であろう。しかしながら、先にも述べたことであるが、例えばかんがい局の事業において、海外からの援助を受けているとは言いながら、可成り程度の高い大規模事業が実施されており、また、ナイロビ大学農業工学科の講師にオランダ・ワグeningen大学の教官が派遣されているほか、エジャトンの農業工学科の教員についても、学科長がコーネル大学のPh. Dを有し、他の講師の中にも、アメリカその他のB. Sc, M. Scの資格保持者がいるなど、必ずしもレベルが低いとは言えないことを、併せて考慮しなければならぬ。

従って、常時の教育は日本から派遣される若い専門家に依存しつつも、例えば年に1～2か月でも、さらに高度の学識・経験を有する日本の大学現職教授などを短期派遣し、集中講義あるいは若い日本人専門家に対するアドバイス・指導を行うことが中間的な解決策の一つであろう。

学科構成との関係について：現在までの学部構成案では、農学部農業工学科のほか、農業機械工学が工学部機械工学科に、かんがい工学が同じく土木建築工学科に所属している。それら相互の間にカリキュラム、教官その他の調整は行われていないし、今後の教育用機材供与の際にも、品目の整理が問題となる。

しかしながら、日本の大学においても、農業工学（農学部）と工学部との間には各種のオーバー・ラップがみられるが、例えば水路についても中の流れが農業用水であるか（農）、都市用水であるか（工）、また道路であればそれが農村を通るか（農）、都市を通るか（工）の違いであって、基本的には共通の面が多い。それらについて、農学部の学生全員が同種の講義を工学部で受講し、或は工学部の実験施設を使って実験することは必ずしも得策ではない。

従って、現行の学科構成で行く場合にも、農業工学科の教員配置、あるいは授業科目構成は、最近までにケニア政府から示されて来た案のように、工学部と一部重複したままで進まざるを得ないし、農学の立場で一貫した教育を行う上からは、むしろそれが望ましい。

機器の供与についても、そのような配慮が望まれる。ただし、一部特殊科目について、農業工学科の学生が工学部科目を受講することは当然認められるべきであろう。

教育用機材の選定について：農業工学関係の無償供与機材については、別途機材リストが作成され、検討されているが、その内容は農業土木的色彩の濃いものに限定され、土木的な機材は工学部に、農業機械も全て工学部または農場と共用となっている。このほか、先のPlant

Layout, Electricity, Structure 等に関する機器は全く含まれていない。

これらの点については、新大学による教育の内容の詳細が決定する迄は問題の解決に至らないかも知れないが、時間的な制約もあるので、ケニア国より要望機材リストを持参する各学科1名の担当者の来日を求め、機器の品名およびその仕様について検討すべきであると考える。

供与機材名については、一応小型二輪トラクターの供与が強く推薦されたほか、土壌調査機器、土壌水分測定装置、かんがい用ポンプ、スプリンクラーかんがい施設、電子式測定装置、穀物（種子）の選別・洗浄機器などの名前が挙げられた。

しかしながら、日本側のリストに挙げられている機材は、農業土木の分野におけるものに限定されており、教員構成やカリキュラムの項に示されている Plant Layout その他の関連機材は含まれていない。また農業機械についても、工学部ないしは農場と共同利用の形をとっているが、現実の農学部における教育に支障がないかどうかは検討の余地がある。金額的な制限が大きいので、ケニア側からの要請リストの早期提出が望まれる。

なお、日本から派遣される専門家は、自己の所属する学科の機器について、一応周知しておくことが必要と思われ、派遣候補者が具体的な機種選定に参画し、あわせてその取扱いに関する研修を受けておかねばならない。

以上がここに報告すべき概要の全てであるが、時間的な制約から、調査・見学内容が限定され、十分な報告とはならなかった。

教育内容に関するケニア側の成案の進行はむしろ遅いことが予想されるので、その基本方針策定の推移を見守りつつも、日本側において、積極的に検討を進めて行かねばならないであろう。

TEXT BOOKS LIST

Below is a list of text books that have been used in Agricultural Engineering Department, Egerton College, for the various courses taught. There are more than one textbook for some of the courses; this help in choosing the appropriate book for a particular emphasis in the course. The list is not however, conclusive as new books are coming out nearly every year.

Some of the books in the list are in English system, but because Kenya changed to Metric system some eight years ago, the text book to be bought should also be in Metric system.

<u>Title</u>	<u>Author</u>
1. Applied drawing and sketching	Fleming & others
2. Applied engineering mechanics 2nd ed.	Jensen & Chenoweth
3. Automotive mechanics. 6th ed.	Crouse
4. Basic electricity. 2.	Part Van Valkenburgh & Neville.
5. Basic electricity. 4.	Part Van Valkenburgh & Neville.
6. Basic electricity. 5.	Part Van Valkenburgh & Neville.
7. Basic mathematics for engineers vol. 2.	Moore
8. Cambridge 40Fig. match tables.	Cambridge University Press
9. Elementary soil and water engineering 2nd ed.	Schwab & Others
10. Elementary surveying 4th ed.	Rayner & Schmidt
11. Employment of Draught animals in Agriculture	F.A.O.
12. Farm shop demonstrations	Kennedy
13. Farm tractors: basic principles operation and maintenance engineering bulletin, No.FT-53.	-
14. Farm workshop	Bell
15. An introduction to SI Units for scientists and technologists.	Green
16. Irrigation principles and practices.	Israelson & Hansen

- |   |  |
|---|--|
| 17. Know your tractor   | Shell Petroleum Co.                            |
| 18. Machines for power farming 2nd ed.  | Stone & Gulvin                                 |
| 19. Mechanical drawing. 7th ed.   | French & Svensen                               |
| 20. The physical world vol. I   | Keighley & McKim.                              |
| 21. The physical world vol. II  | Keinghley & Mackim                             |
| 22. Practical plant layout.   | Muther   |
| 23. Regulations for the electrical equipment of<br>buildings. 13th ed. and 14th ed. & Rep.<br>(Metric units). | London : Institute of<br>Electrical Engineers. |
| 24. Shopwork on the farm  | Jones  |
| 25. Simplified design of reinforced concrete  | Parker   |
| 26. Simplified design of structural timber. 2nd ed.   | Parker   |
| 27. Simplified mechanics and strength of materials.   | Parker   |
| 28. Small wells manual: a manual of local design.   | Gipson & Singer                                |
| 29. Construction, use and maintenance.  |  |
| 30. Technical mathematics   | Rice & Knight                                  |
| 31. Theory and problems of statistics   | Spiegel, M.R.                                  |
| 32. Water supply and sewerage   | Stell  |
| 33. Water supply for rural areas and small<br>communities.  | Wagner & Lanois                                |
| 34. Welding skills and practices.   | Giachino & others.                             |
| 35. Basic mathematics for technical college<br>students.  | W. T. Lunt                                     |
| 36. Mechanical engineering science (S.I. Units)   | D. Titherington<br>& J. G. Rimmer.             |
| 37. Mechanics for engineers : statics (S.I. Units)  | F. P. Beer &<br>E. R. Johnston                 |
| 38. Mechanics for engineers : Dynamics (S.I. Units)   | F. P. Beer &<br>E. R. Johnston                 |

S. S. WERU  
EGERTON COLLEGE  
NJORO

AUGUST 1978

DEPARTMENT OF AGRICULTURAL ENGINEERING

POSTGRADUATE DIPLOMA IN IRRIGATION/SOIL CONSERVATION

LIST OF RECOMMENDED TEXTBOOKS

A. SOIL EROSION, SOIL CONSERVATION AND LAND USE PLANNING

(All books are available, or will shortly be available, in the Kabete Library)

- Bennett, R P (1972). Erosion and sediment pollution control. Iowa State Univ. Press
- Bennett, H H (1939). Soil conservation. McGrawHill.
- Carson, M A and Kirkby, M J (1972). Hill slope form and process. Cambridge Univ. Press.
- F.A.O. (1965). Soil erosion by water.
- F.A.O. Conservation Guides:
1. (1977) Watershed Management
  2. (1977) Hydrological Techniques for Upstream Conservation
  3. (1976) Conservation in Arid and Semi-arid zone
- Gregory, K J and Walling, D E (1973). Drainage Basin Form and Process, Edward Arnold.
- Haw, R C (1959). Conservation of Natural Resources. Faber.
- Hudson, N (1971). Soil Conservation. Batsford.
- Kohnke, H and Bertrand, A R (1959). Soil Conservation. McGrawHill.
- Kilford, W (1970). Elementary Air Survey.
- Leopold, C B, Woolman, M G and Miller, J P (1964). Fluvial Processes in Geomorphology, Freeman and Co.
- Leuders, D R (1959). Aerial photographic interpretation, McGrawHill.
- Rapp, A Ed. (1972). Soil erosion and sedimentation in Tanzania. Bureau of Resource Assessment and Land Use Planning, Dar es Salaam.
- © Schwab, G O et. al (1966). Soil and Water Conservation Engineering, Wiley.
- Stallings, J H (1957). Soil Conservation. Prentice Hall Inc.
- Thomas, M F (1974). Tropical Geomorphology, Cambridge Univ. Press.



- UNESCO (1968). Aerial Surveys & Integrated Studies.
- U.S. Bureau of Reclamation (1965). Design of small dams
- U.S. Department of Agriculture. Soil Conservation Service. National Engineering Handbook.
- U.S. Department of Agriculture (1957). Soil. Yearbook of Agriculture.
- Vink, A P A (1975). Land use. Springer-Verlag.

### Journals

- Journal of Soil Conservation Service of New South Wales.
- Transactions of the American Society of Agricultural Engineers

### B. IRRIGATION, HYDROLOGY, SOIL SCIENCE AND METEOROLOGY

- Africa and Irrigation (1962). Proceedings of a symposium by Wright Rain Ltd. Salisbury, S Rhodesia.
- Saver, L D, Gardner, W H and Gardner, W R (1972). Soil Physics 4th Edn. John Wiley.
- © Booher, L J (1974). Surface Irrigation. FAO Development Paper No. 95.
- Bos, M G (Ed.) (1976). Discharge Measurement Structures. Report No. 4. Lab. Hydraulics, Wageningen.
- Bos, M G and J Nugteren (1974). Irrigation Efficiency in small farm areas. Publ. 19 ILRI, Wageningen.
- Bruce, J P and R A Clark (1966). Introduction to Hydrometeorology. Pergamon.
- CAB (1975). Methods for analysis of irrigated soils. Techn. Comm. No. 54 CAB (UK).
- Chow, V T (1959). Open channel hydraulics. McGrawHill Book Comp. New York.
- Clark, C (1970). The economics of irrigation. Pergamon.
- Carruthers, I D (1968). Irrigation Development Planning. Agr. Develop. Studies Report No. 2. Wye College (UK).
- © Doorenbos, J and W O Priutt (1975). Crop Water Requirements. Irrigation + Drainage Paper No. 24. FAO Rome.
- F A O Irrigation and Drainage Papers
- F A O/UNESCO (1973). Irrigation, Drainage Salinity, Hutchinson London.
- Francis, J R D (1971). A textbook on Fluid Mechanics. Arnold, London.
- Goldberg, S D et al (1976). Drip Irrigation. Scientific Publications, Israel.
- Hagan, R M et al (1967). Irrigation of Agricultural Lands, Agronomy Monograph No. 11, Amer. Soc. Agron. Madison, Wisconsin, USA.

- Harrold, Schwab, G O and Bondurant, B L (1973). Agricultural and Forest Hydrology. Ohio State Univ.
- Hillel, D (1971). Soil and Water: physical principles and processes. Academic Press.
- ©Hudson, N (1974). Field Engineering for Agricultural Development. Oxford. Tropical Handbooks.
- I.I.I.C. (1976). Irrigation of Field and Orchard Crops under semi-arid conditions, International Irrigation Information Centre, Bet Dagan, Israel.
- I.I.L.R.I. (1974). Drainage Principles and Applications:
1. Vol I Introductory Subjects
  2. Vol II Theories of Field Drainage and Watershed Runoff
  3. Vol III Surveys and Investigations
  4. Vol IV Drainage Principles and Applications
  5. Vol V Design and Management of Drainage Systems
- ILRI, Wageningen.
- Israelsen, O and Hansen V (1962). Irrigation Principles and Practices, Wiley. N.Y.
- Keller, J and Karmali, D (1975). Trickle Irrigation Design. Rainbird, California.
- Kramer, P J (1969). Plant and Soil Water Relationships. Tata McGrawHill, Bombay.
- Linsley, R K et. al. (1958). Hydrology for Engineers, McGrawHill.
- Linsley, R K and Franzini, J B (1962). Water Resources Engineering. McGrawHill, NY.
- Luthin, J N (1966). Drainage Engineering. Wiley and Eastern Private Limited, New Delhi, India.
- Marshall, T J (1959). Relations between Water and Soil. Commonwealth Agric Bureau, Tech. Comm. No. 50.
- Merriam, J L et al (1974). Irrigation System Evaluation and Improvement, Department of Agric & Irrigation Engineering, Utah State Univ.
- Michael, A M et al ( ). Principal of Agricultural Engineering Vol. II. Jain Brothers, New Delhi, India.
- Oliver, H (1972). Irrigation and Water Resource Engineering. Arnold UK
- Penman, H L (1963). Vegetation and Hydrology. Technical Communication No. 53. Commonwealth Agricultural Bureau, UK.
- Pereira, H C (1973). Land Use and Water Resources. Cambridge Univ. Press.
- Pillsbury, A F (1968). Sprinkler Irrigation. FAO Agric Dev Paper No. 88, FAO Rome.

- Rosenberg, N J (1974). Microclimate. The biological environment. John Wiley.
- Sally, H L (1968). Irrigation Planning for Intensive Cultivation. Asia Pub. House, N.Y.
- Schilfgaard, Jan van (1974). Drainage for Agriculture. Agronomy Monograph No. 17. Amer. Soc. Agron.
- Simon, A L (1976). Practical Hydraulics. John Wiley.
- Smith, L P (1975). Methods in agricultural meteorology. Elsevier Amsterdam.
- Streeter, V L (1962). Fluid Mechanics. McGrawHill Book Company Inc. N.Y.; Kogakusha Company Ltd. Tokyo.
- Taylor, S A and Ashcroft G L (1972). Physical Edaphology - the physics of irrigated and non-irrigated soils. Freeman.
- Todd, D K (1959). Ground Water Hydrology. John Wiley and Sons Inc. NY. London, or Toppan Company Ltd. Tokyo, Japan.
- Twort, A C (1962). A textbook of Water Supply, Arnold, London.
- University of California (1974). Proceedings of the second International Drip Irrigation Congress, San Diego California. University of California, Dept of Soil Science and Agricultural Engineering.
- U.S.D.A. Soil Conservation Service. National Engineering Handbook. United States Department of Agric. Washington.
- U.S.D.A. Diagnosis and Improvement of Saline & Alkali Soils. Agricultural Handbook No. 60. Oxford & IBH Pub. Co. Calcutta.
- Valentine, H R (1967). Water in the Service of Man. Pelican Books, London.
- ©Ward, R C (1967). Principles of Hydrology, McGrawHill.
- Wabber, N B (1971). Fluid Mechanics for Civil Engineers. S I Edition - Chapman & Hall.
- Wiesner, C J (1970). Hydrometeorology, Chapman & Hall.
- Wiesner, C J (1970). Climate, Irrigation and Agriculture. Angus-Robertson Ltd. Sydney.
- Wilson, E M (1974). Engineering Hydrology. McMillan.
- ©Withers B & Vipond, S (1974). Irrigation Design and Practice, Batsford, London.
- Woodward, B (1959). Sprinkler Irrigation. Sprinkler Irrigation Association, Washington.
- Yaron, B et al (1973). Arid Zone Irrigation; Springer-Verlag, Heidelberg.
- Zimmerman, J D (1966). Irrigation. Wiley N.Y.

### (iii) 食品加工学科

(岩 佐 順 吉)

ジョモ・ケニヤツタ農工科大学には、当初より食品加工学科設置の構想があったので基本設計調査団に食品加工担当として参加した。現地で、基本設計のための討議に加わり、且つ、ケニヤ側食品加工担当のMundara女史と接触して、食品加工学科構想を質した。更に、新大学とレベルがほぼ同等とされているエジャトン農科大学に、本年より食品工学科が開設されることになっていたため、その同容を知るために、同大学を訪問した。しかし、3月には、施設は勿論のこと、どのような内容の教育をやるかも決っていなかったため、この学科と関連の深い酪農工学科の牛乳処理、加工施設を見学するとどまった。この大学よりレベルの高いナイロビ大学には、1973年より食品科学および食品工学科が開設されているので、その教育内容および施設を見学した。

帰国後、ケニヤ側より送付された資料をも参考として、ケニヤ側で考えている食品加工学科の構想と問題点につき報告する。しかし、当方より請求しているエジャトン農科大学食品工学科のカリキュラム、施設計画等は未だに入手できず、現地で調査にあたった時間もごく僅かで、以下の内容は、誠に不備なものである。

#### 1) 教 育 目 標

食品加工とは、食品をうまくなるように処理することを意味するが、その処理を、台所的あるいは調理場的に小規模で行う場合は食品調理といい、これを工場的に規模を大きくして、まとまった量を処理し、しかも、製品の保蔵性を高める場合を食品加工という。ケニヤ側で考えられている食品加工学科もそのような位置付けがなされており、このような食品加工工場における実務者養成が教育目標としてあげられている。そして、修学年限4年のうち、3年次は各種食品加工工場での1年間の実習が計画されている。この大学には、畜産学科がなく、且つ、同じレベルのエジャトン農科大学で食品工業全般および酪農を含む畜産物の加工教育がなされることになっているのでこの大学の食品加工学科は植物生産物加工教育が中心となることが、提案されている。

工学部側の企画に参画しているケニヤ・ポリテクニクのInstitutional Management学科に所属するMundara女史が、食品加工担当のため、食品加工学科の農学部としての位置付けがなされておらず、また、Howe economicsを専門とする同女史が食品加工担当となっていることでもわかるように、ケニヤ人食品加工教育の専門家が殆んどない現状では、この学科の開設、運営の前途の多難を思わせる。

#### 2) 学生、教員構成

学生修学年限は4年で、学生数は1学年20名、計80名である。3年次は、1年間工場実習が課せられ、4年次は、つぎの3つの専攻分野に分れての教育が考えられている。

畜肉および畜肉製品（一部、乳加工を含む）

製粉および製パン

果物および野菜加工

4年終了後、最終試験に合格すれば Diploma in Food Processing が授けられる。

#### 教員構成

学科長 1名

Lecturer 4名

Assistant Lecturer 5名

Technician 6名

Lecturer は B. Sc. にして、工場等での実務経験のあるもの、Assistant Lecturer は Diploma 保持者が、更に、Higher Diploma を取得し、工場等での実務経験をしたものが任命される。これら9名の教官は、上記三つの専攻分野に、3名ずつ配置される。Technician は Diploma 保持者で、食品担当、機械担当、電気担当として、それぞれ2名ずつ配属される。

#### 3) 教育方法

この大学設立の教育目標が、地方の開発・発展に寄与する中級技術者の養成に中心がおかれているので、講義と実験・実習が1本化し、実験・実習を大巾に取りこんだ教育方法が考えられている。そのためには、実験・実習施設、設備の充実は勿論のこと、これらを実施するためのランニングコストの確保が必須である。前者についてはわが国が供与することにならうが、後者について、ケニヤ側にどの程度の覚悟があるのか疑わしい。ナイロビ大学食品科学・食品工学科の視察でも、活発な教育・研究が行われているという光景は見られなかった。

#### 4) カリキュラム

Mundara 女史よりこの3月提出された内容は次の通りである。その後、9月、同女史より College guide-line syllabus となるべき改良案を、追って送付する旨、来信があったが、現在までのところ、受理していない。

#### 入 学 資 格

E. A. C. E. で、数学、化学、物理のうち、少なくとも2教科、または、数学、物理科学、生物学のうち少なくとも2教科において、クレジット（60—75点、100点満点）を得たもの。

#### 1 年 次

食品科学、食品製造等の基礎的トレーニングを行う。

1. 食品製造基礎
2. 調理理論
3. 有機化学
4. 生物学
5. 応用物理学
6. 物理化学
7. 数学および統計処理
8. 食品衛生，食品取扱および関係法規
9. 経済学
10. 英語および一般研究（チューター制による）
11. 微生物学

実験・実習は主として学内施設を使って行われるが，一般研究期間には，食品加工工場の見学も行われる。

学年末に，上記科目について，1年次終了試験が課せられる。

### 2年次

1年次の内容を引きつぐと共に，大規模調理，食品加工法，食品保蔵法等について教授される。

1. 食品製造と関連した大規模調理
2. 食品加工および食品保蔵
  - a. ブランチング
  - b. 乾燥
  - c. 圧搾
  - d. 溶媒抽出
  - e. ピックルス製造
  - f. びん・缶詰法
  - g. 冷凍および送風冷凍
3. 食品化学
4. 栄養学
5. 食品工学
6. 微生物学
7. 組立ておよび包装材料
8. 有機化学
9. 英語および一般研究（チューター制による）

学年末に，二年間でカバーした領域について，筆記と実地試験が課せられる。

### 3年次

食品加工の実務経験を積むために，食品産業訓練ボード（Food Industry Training Levy Board）と送り込み先工場と関係を持って，1年間食品加工工場の実習を行う。なお，送り込み先工場数か所に，学生は一定期間づつおることになっ

ている。教官は教育目標および配属を決定し、定期的に配属先工場を巡回し、学生の進歩の度合いを評価する。

この年次の終わりに、工場で経験したことおよびこの実習で得た知識について、100ページ(1万語以上)のレポート提出を求める。

この年次の成績評価は、つぎの3つを総合して行われる。

1. 教官と工場関係者による実習時における評価
2. レポート
3. 工場でのトレーニングについての筆記試験

#### 4年次

学生はつぎの3つの分野に分かれて、食品加工、食品保蔵の実習を行い、それぞれのスペシャリストに育て上げると共に、関連した事項の授業を受ける。

1. 食品加工・保蔵実習  
製粉・製パン  
畜肉加工・保蔵  
果物・野菜加工(びん・缶詰、乾燥その他の保蔵)
2. 食品化学および関連法規
3. 微生物学および細菌学
4. 市場理論と経済
5. ビジネス実務と関連法規
6. マネージメント
7. 英語および一般研究(チューター制による)

#### 最終試験

この学科での授業全般に亘って、実際と理論について最終試験が行われる。最終試験合格者には Diploma in Food Processing が授与される。

最終試験委員はつぎのメンバーで構成される

1. 食品加工産業からの専門家
  2. 衛生省公衆衛生担当官
  3. 教育省 Examination Council
  4. Nairobi 大学或いは Egerton 農科大学の食品加工教育関係者
- 5) 教員養成計画

この学科のスタッフをケニヤ人で構成することになると、つぎの養成計画が必要であると提案されている。

Lecturer 4名

ナイロビ大学食品科学および食品工学科のB. Sc. に畜肉および畜産製品、製粉および製パン、果物および野菜加工の三分野のトレーニングを積ませるために、海外へ送り、2年間でM. Sc. の資格を取得させたのち、任命する。わが国での受け入れをケニヤ側は強く要望している。

Assistant Lecturer 5名

エジャトン農科大学食品工学のDiploma 取得者に奨学金を与えて、上記三分野について、Higher Diploma コースで教育することが提案されている。しかし、エジャトン農科大学にこの関係のHigher Diploma コースをおくことが決ったということをお聞かせないし、わが国でも、相当するコースはない。

Technician 6名

電気と機械に技術的特長を持つことが要求されるので、Diploma 取得者をエジャトンの食品工学科に開学前少くとも1年間派遣して、実験・実習に慣れさせる必要があるとしている。

Lecturer, Assistant Lecturer 計9人のケニヤ人を確保するためには、産業界からの引き抜きが多いので、それぞれの分野で、3倍の人員を養成する必要があるとし、このトレーニングは1979年の初めから、数年間に亘って行われる必要があるとしている。

ナイロビ大学の卒業生は理論的には現在でも得られる筈であるが、エジャトン農科大学の卒業生が得られるのは1981年度あるので、この学科の開設を予定通りに行うには、わが国からの教官派遣が必要であるとしている。尚、開学に際して、部分的には、ナイロビ大学、ケニヤツタユニバーシティ大学からのパートタイム講師派遣の可能性があると云っている。

これらの要請に対し、ケニヤ側来日時(9月下旬)協議したが、わが国での教官養成は可成り難しいことを説明した。尚、それぞれの分野での短期間トレーニングについては、その受け入れの可能性のあることを付言した。

6) 食品加工学科の実験室・実習工場

基本設計調査団の一つの任務として、上記施設の設計と供与機材の選定がある。ケニヤ側からは、これら施設について、殆んど具体的な要求がなされていないので、つぎの施設が必要なものと考えた。

学科長室1, 教官室9, 化学実験室1, 微生物実験室1, 食品工学実験室1, それぞれの準備室各1, 溶媒取扱室1, 調理室1, パネラー室1, 機器分析室1, ストックルーム1, 製粉実習室1, 製パン実習室1, 畜肉加工室1, 果物・野菜加工室1, 冷蔵庫(0°, -30°)各2, 品質管理室1, ボイラー室1, 倉庫1,



## 7) 供与機材の選定

この大学は教育レベルから見ると、わが国では短期大学か高専に相当するものと思われる。しかし、わが国で食品加工に関するものは東洋食品工業短期大学しかない。この大学は缶詰製造のスペシャリスト養成機関としては、世界的レベルのものでありシーマーの組立て、修理までトレーニングできる教育施設を持っている。新しくできる食品加工学科の教育は缶詰のみを主対象としていないので、この短大の機材をそのまま適用する訳にも行かないし、適用するとしても、莫大な経費を要する。そこで、選定に際しては、わが国の短大、高専、高校の関連学科についての文部省設備標準に準拠した。9月になってMundara 女史より、つぎのような希望機材リストが提出された。

### 実習工場関係

ロータリー式洗浄機、連続式ライ麦脱殻機、選別ベルト、切断機、ブランチャー、箱形乾燥機、脱水機、連続式バンド式乾燥機、バッチ式乾燥機、オーバーヘッド式貯蔵ポッパー、風選機、色選別機、磁力選別機、真空包装機、タービン駆動遠心式噴霧乾燥機、ローラー式乾燥機、流動層乾燥機、流動層凍結機、送風凍結機、プレート型凍結機、薄膜上昇式真空濃縮機、プレート蒸発機、ジャム製造用バッチ式真空釜、アツベ式手持屈折計、バー式篩、円板式粉碎機、Buhr 式粉碎機、ボールミル、ロール型破砕機、ハンマーミル、バルバー、凍結乾燥機、ドラム式乾燥機、瞬間殺菌機 (REWET)、レトルト (横型)、ロータリー式レトルト、殺菌装置、加圧釜、シーマー、ホイッピング装置、熱交換機、グラファイト製熱交換器、攪拌機、多重効用蒸発缶、

### 実験室関係

カールフィッシャー式水分測定装置、マルコーニ水分測定装置、赤外線天秤、ソクスレー抽出器、マクロおよびセミマイクロケルダール装置、カロリメーター、U.V. 一可視分光光度計、炎光光度計、原子吸光光度計、核磁気共鳴スペクトル、真空オーブン、マッフル炉、偏光計、電子式化学天秤、ジェリー試験機、糖度計、ガスクロマト分析装置、赤外線分光光度計、オートクレーブ、恒温器、

実習工場機械については、各種製造機械の一覧表があつて、何を材料として、どれだけの量を、何に加工するための機械か判然としない。実習工場の機械は本来このような実習計画ができ上ってから、それを遂行するための機材を選定すべきものである。ところが、それも決っていない現段階で、供与機材の枠を決めるために機材を選定することは大きな問題がある。また、実習工場の設計は供与機材を如何に配置するかという事で出来るものである。

実験室機材についても、こんなものまで、要するのかというものが含まれている反

面、これだけで、どのようにして学生実験を行うのか、頭をひねざるを得ない。

従って、当初こちらで考えた供与機材を先方に提示し、ケニヤ側の希望とつき合わせる事になった。

## 8) 問題点と展望

### 食品加工学科設立構想と教育計画について

ケニヤ政府発行の Statistical Abstract ( 1976 ) によると、産業別内訳に Food Processing Industry の言葉が使われている。その内訳は、コーヒー製造、紅茶製造、畜肉製品、酪農製品、果物・野菜缶詰製造、水産品加工、製粉、製パン、製糖、製菓、その他となっている。他の政府資料によると、ほぼ同じ内容のものが、Food Industry となっているところを見ると、Food Processing を可成り広い意味でとらえ、食品を対象とした農水産物加工として位置づけている。この産業部門のケニヤ産業に占める役割は大きく、輸出品のうちの大きなウエイトを占めている。従って、この大学の発足にあたって、食品加工産業拡張の基盤作りのために、農学部食品加工学科を設置することになったものと思われる。それにも拘らず、食品加工を狭義にとらえ、学科教育を調理理論から始めるという考えは、うなづけない。また、後開発国において、本来なら食糧が十分に自給でき、さらには輸出さえ可能な国が、換金作物とくに輸出用加工食品の材料の増産に力を注ぎ、慢性的な食糧不足や部分的栄養失調が見られる例が多い。このように考えると、この学科の設立目的はケニヤ食品加工産業の発展のための人作りと、この国の栄養改善に資するためとすべきである。

また、この学科は農学部の1学科でありながら、他学科における教育との関連、実習農場での生産物とこの学科での加工計画について何等考慮されていない。

ケニヤ側設立委員の1人であるエジャトン農科大学の Obwaka 学長の「エジャトンで食品工学全般、酪農品加工をやっているから、この大学ではエジャトンのその補完的役割をつとめるべきだ」との発言を見ると、果物・野菜のビン・缶詰、ジャム・ジュース製造、その他の果物・野菜の加工、製粉、製パン等の技術者養成が、この学科の具体的な教育目標であるようになりかわれる。ケニヤにこれらの製造工場がどの程度の規模のものが、どのくらいあるのか実状はわからないが、デルモント社のパイナップル缶詰製造工場、ブルックポンド社の紅茶製造工場、ネスル社のインスタントコーヒー製造工場等がある。これらの工場においては、製造装置は可成り合理化され、自動化、大型化されていることと思われるが、家内工業的なものは一部を除いて、殆んどないものと思われる。従って、この学科の卒業生の大部分は、これら可成り近代化された工場へ勤務することになるろう。一方、この学科の実習工場における製

造装置は処理量から考えて、小型化され、また、教育的見地から、それぞれの単位装置をパイプでつなぐことは出来ない。しかも、加工対象に対して、最も適当な装置を選別して加工することも、設置機材に制限があるので無理がある。この様な環境で、それぞれの分野（畜肉加工、製粉・製パン、果物・野菜加工）でのスペシャリスト養成が、果して可能であるだろうか、そして、たとえ、可能であっても、企業の卒業生採用計画に合わせた養成計画を建てないと、卒業生の就職にも困ることになる。企業から派遣された学生を教育するケニヤポリテクニクスシステムの場合とは事情が大いに異なる。

従って、4年次で、上記3分野である程度学生をスペシャリストとして育てる方向で教育をしても構わないが、3分野をオーバーラップさせる教育体制がとられるべきであり、むしろ、加工食品をどのようにして製造するかを習熟させると共に、食品加工工場における植物性原料の管理（食糧の保蔵も含めて）、工程管理、製品管理の実務者養成を目指すべきであろう。このことはまた、最終試験の範囲が可成り広いと思われることにも対応できる。更に、ケニヤにおいても、この産業の技術革新が行われることが予想されるので、それに対応できる応用力のある技術者養成を考えるべきであり、そのためには、基礎教育に可成り力を注がなくてはならない。

#### 教員配置と教員派遣について

これらの諸点を考慮し、後述のわが国からの専門家派遣を念頭におくと、この学科の教員配置はつぎのものが適当と考える。

分 野	担当授業	Lecturer	Technician
食 品 化 学	無機化学, 有機化学 物理化学, 食品化学 栄養学, 食品分析等	2	1
食 品 微 生 物	微生物学, 食品微生物, 醸酵, 食品衛生, 廃棄物処理等,	2	1
食 品 工 学	応用数学, 統計処理, 応用物理, 食品物理, 食品工学, 食品製造 機械等,	2	1
畜 肉 加 工		1	1
製 粉 ・ 製 パ ン		1	1
果 物 ・ 野 菜 加 工		1	1
	計	9	6

エジプト農科大学では、食品工学科開設のために、酪農工学科の教官をデンマークに送って養成しているし、ナイロビ大学食品科学・工学科でも、殆どどの教官はヨーロッパ人とインド人である。将来はとも角、現状ではケニア人教官でこの学科の教員を充当することは困難である。将来この大学はケニア人教官のみで運営されるべきことは勿論であって、その方向でのわが国の協力が要請されているが、教員養成計画は仲々軌道にのりにくい実績である。1981年の大学開設時に、この学科を他の学科と同時にスタートさせるためには、わが国から教官を派遣するか、別途、ケニア側で外国人を雇用するしか方法はないであろう。もし、わが国から派遣することになると後継者養成に時間がかかるし、教育の効果に責任を持つべきだとの立場に立つと、長期派遣（少くとも5年）が必要となる。英語で授業をすることになるので、修士又は博士の若い人で、海外経験のある英語に堪能な人が適当であろう。しかし、これらの人々は大学では基礎的教育を受けた人が多く、そのままでは、この大学で通用しにくい。そこで、出来るだけ早い機会に、これら派遣要員を決定し、JAICAに籍を置き、工場での実務経験を持たす必要がある。更に、大学教授レベルの人および工場専門家を短期間派遣して、これら若い長期派遣者の相談にのると共に、学生の指導に当って貫くことを考えねばならない。また、このような運営を行うには、大学教授レベルの人を学科長として、派遣する必要がある。ただし、現職の場合は長くて2年しか現状では無理であるから、その程度の期間で交代ということになる。こういうことを考えると、送り出し機関を作る必要が生ずるが、1大学では無理であるので、教大学が共同して、これに当ることが必要である。

この大学の設立に当って、各種教育用機材がわが国より送られることになっているが、折角供与しても、その操作法、簡単な修理法が判らなければ、無用の長物となるであろう。しかし、上述の長期派遣者を早期に決定し、これらの人々に積み出し前に各種機械の操作法、簡単な修理法を伝授し、更に、必要と思われる修理部品を積み荷の中に加えておけば、有効にこれらの機械が役立つであろう。

これら長期派遣者は可成り長期の滞在が予想されるが、ケニア人の後継者ができると、これに引きついで、帰国することになる。この際の処遇に万全の措置をとることが必要である。この帰国後の処遇に対するわが国政府の保証があれば、可成りの人材が確保できるものと思われる。

長期派遣者は現地で後継者候補と接し、後継者としての可能性を見きわめ、わが国に養成のために送ることが望ましい。このようにすれば、現地で或る程度の日本語の手ほどきもでき、わが国で後継者養成をする際の一番の問題である日本語の壁も幾分

かは低められるであろう。そして、受け入れ機関として、上記の送り出し機関があれば、人的連けいも保てて好都合である。

#### 供与機材について

ケニヤに供与が考えられている食品加工機材は、殆んど、欧米で開発されたものをわが国で製造したものであり、円高の現在、船賃、据付・調整費などを考慮すると、現地の欧米系機材輸入業者を通じて、欧米の製品を購入することも考慮する必要がある。特に、実験用機材には各種ガラス製器具が可成り含まれているので、これらは是非、現地調達する必要がある。現在までのところ、現地調達可能な範囲について、何も判っていないので、その点を出来るだけ早く調査すべきである。更に、わが国から機材を送る場合、値段が安いという事で、色々なメーカーのものを寄せ集めて送るようなことをすると、故障が起った場合、修理のために専門家を派遣することが大変むづかしい。できれば、大きいメーカー数社にしぼり、そのメーカーの人を数年に1回専門家派遣して、その人が出発する際に事前に修理箇処、方法等を検討し、必要な修理機材を携行さすべきである。

食品加工学科は当面はケニヤ側で考えている構想でスタートせざるを得ないであろうが、将来は更に拡充する必要があると思われる。長期派遣者が滞在している時にそうしたことが必要になった場合、追加供与のことは十分に考慮して欲しい。

#### 全般的な問題

ケニヤの大学は殆んど外国の供与、協力によって役立されている。従って、ケニヤ側は供与馴れしていると云える。約40億円の供与枠がこの大学設立のために決定しているが、この大学設立のためには、今迄の海外援助でとられている調査団派遣、専門家派遣、機械供与ではとても対応できないことが、上之園団長からも指摘されており更に多額の費用と各種の解決されなければならない難問がある。これらがすべて認められればよいが、それが無理であれば、つぎの措置を早急に決定する必要がある。さもないと、直接この問題にタッチする人々は大変な負担を負うことになる。

即ち、約30億円で大学の建物を建てる。内部設備に予定している約10億はケニヤ側に渡して、ケニヤの手で購入して貰う。教員養成のために必要な金の一部も、別途ケニヤに渡し、欧米への派遣費の補助とする。開校は全ての準備が整った学科から順次行う。

#### (5) 農学部構想の展望と提言

(福田 稔)

ジョモケニアツタ農工大学農学部設立計画の経緯ならびに各学科の計画についてこれまで詳しく述べたところである。同大学はすでに建物の建設工事に取りかゝっており機材供

JOMO KENYATTA COLLEGE OF AGRICULTURE AND TECHNOLOGY  
STAFF TRAINING REQUIREMENT

FACULTY OF AGRICULTURE

<u>DEPARTMENT</u>	<u>COURSE</u>	<u>No. REQUIRED</u>	<u>No. TO TRAIN</u>	<u>PERIOD</u>	<u>SUBJECT/REMARKS</u>	
Horticulture	Industrial Crops	1	3	2	Industrial crops	
	Plant Protection	1	3	2	Entomology Plant Pathology	
	Plant Breeding	1	3	2	Plant Breeding Plant Nutrition	
	Pomology	1	3	2	Pomology	
	Olviculture	1	3	2	Olviculture	
	Floriculture	1	3	2	Floriculture	
	Economics and Farm Management	1	3	2	Farm Management	
	Agricultural Engineering	Plant layout, Processing & Electricity	2	6	2	
		Farm Power	2	6	2	
		Farm Machinery	1	3	2	
Soil & Water Conservation		2	6	2		
Structures & Drawing		1	3	2		
Workshop		1	3	2		
Food technology (Higher Dip)		5	15	5-3	Higher Dip Course specializing in- 5 - Meat & Meat Products 5 - Milling & Baking 5 - Fruit & Vegetables - MSC. Food Tech. in the 3 area.	
Food Technology		4	12	2		
Total			25		75	

与の準備も進捗している。また各学科別の教育計画の中ではカリキュラムの輪郭，を明らかにし開学に伴う教員の派遣およびケニア人の教員養成計画が検討されている。第3次事前調査では技術協力の観点から日本からの教員派遣と教員養成について強い関心がむけられた。これらについて上にのべられた論点を整理し合せて若干の提言を試みたい。

1978年9月27日教育省次官補ワイラグ氏，教育省教術教官担当課長ワンガイ氏，農業省人材開発担当課長オゴラ氏の岡山大学訪問に際し9月9日付で日本大使館に提出された「ジョモケニアッタ農工大学教員養成計画」にもとづき協議した。ケニア側の要請する農学部に関する教員派遣及びケニア人教員養成計画はおよそ次のようなものであった。

教員派遣に関しては，園芸学科では8人の専門教員のうち初期の段階で少なくとも4専門(Plant nutrition, Pomology, Olericulture, Floriculture)につき各1名ずつの4名，農業工学科については，6専門(Plant Layout, Processing and electricity, Farm Power, Farm machinery, Soil and Water Conservation, Structure and drawing, Work shop)にわたり教員9名の全員，食品加工学科ではまだ専門分野別教員組織が明確になっていないが概ねその全員に当る9名の教員の派遣要請があった。農学部の3学科を合計すると22名の教員を教育計画の発足する時期に派遣してほしいというものである。

ケニア人の教員養成計画に関しては，次掲表に示す通り全教員予定定員の3倍に当る75名の大学卒業資格のある教意候補者に対し，少なくとも2年あるいはそれ以上の教育を行って，学位(M. Sc, またはDr.)を取得させることを希望し，その大部分をわが国の大学で引き受けてもらいたいというものである。またこのほかに技術助手(Technician)，農業管理者などについて短期の研修を行なうことの希望が出された。

このような龐大な派遣，養成計画は，この国で外国の援助による教育施設が建設されたとき，通常行われているものごとくであって，ケニア側としては，これまでの実情に準じて日本側に提案したものである。とくにカナダの援助によって建設した今年から開学しているTeachers training Collegeに対するカナダ政府の協力が，そのままモデルになっているようにも思われる。これまでの3回の現地調査の中で，その都度この種の提案がなされていたが，日本側としてはそれに応ずる態度は示していない。しかし開学の日程が定まり，教育計画を具体化する段階になれば，何等かの対応と問題の解決策が必要となることはいうまでもない。これらに関してはすでに学科別の計画の中で個別に論じているが，これを学部の段階で整理し一括してそれに対する対応のあり方を今後の課題として提起したい。

#### i) 教員派遣計画

新設予定農学部はエジャトン農科大学の実状からみて，教育の水準がわが国の農業高

等学校のそれを大きく上回るものではない。したがってわが国の大学の教育をそのまま移行させることはできないが、派遣教員の身分はわが国の大学または短期大学に教官として所属し、一定の期間派遣されてケニヤで教育に当ることが望ましい。同じレベルのケニヤの大学のケニヤ人教員で、M. Sc. を取得しているものがふえている、欧米の有名大学から多くの教員が派遣されている現状からみて、わが国の場合も大学教官としての水準を維持することが必要であると考えらる。

この場合、現職の教授または助教授を長期にわたって派遣することは困難を伴う。長期派遣は若年の教官あるいは定年退職後の教官が当たることも考えられる。若年の派遣候補者が学外者の場合であって、本人が大学の教官としての条件を具えているときは、少なくともこの計画に協力する期間をめぐり時限的に大学の講師に任命し、本人の所属する大学から派遣されることが望ましい。

派遣教員は、実験実習にとどまらず講義を担当すべきであろう。ケニヤは英語国であるから、講義はもちろん英語でなければならぬし、テキスト、資料などすべて現地の実情に合せ英語によるものを使うことになる。したがって派遣教員は英語に堪能であるだけでなく、ケニヤの国情、教育制度などにも通曉し特にケニヤの自然条件と農業の実態に深い認識をもっている必要がある。この意味で派遣予定者は、事前に少なくとも半年以上の期間、ケニヤでの教育活動に備えた準備を行ない、それに関係した研修・セミナー等に参加すべきであろう。

実験実習などで教育機材を扱う場合には、教員がその操作に習熟していなければならないのであるから、日本の国内で準備教育をうけるとともに、できる限り現場における機材設置にも立ち合って、教育活動の開始に当って不便のないようにする必要がある。そのためには派遣予定者を早期に決定し現地に赴いて建設計画の過程に関与させることが必要であろう。この意味からも派遣教員はできるだけ早い時期に決めるべきであろう。

派遣教官の人数については、農学部に関する要望人員 22 名を満たすことは、これまでのわが国の技術協力のもとでは考えられないことであり、それだけの適任者を選び出すことも不可能に近いであろう。しかしケニヤにおける有資格者の不足している状態を考え、さらに技術協力のもとで初期の教育についてわが国がその責任の一翼を担う立場にあることを考慮すると農学部関係では少なくとも各学科 3～5 名の教員の派遣が必要ではないかと考える。またケニヤ人の教員の採用とその教育を急ぐとともにさらに日本以外の国からの協力を受けなければならないであろう。日本人以外の教員として、たとえば日本の大学に留学して資格をもっている第 3 国人を日本からの援助計画の中に入れるということも考えられる。従来は行われたことのなかった方法と思われるが今後の研究課題として提案したい。



なお日本人派遣教員は、教育活動の面だけでなく、大学のスタッフとしての役割がある。日本から派遣される Chief Adviser の地位と役割については、第 3 次調査の際にケニヤ側委員との間で質疑の交換があつて完全な意見の一致をみたわけではないが、副学長格の立場に位置づけられるべきものと思われる。学部の段階では、学部長あるいは学科長を日本人が担うべきであろう。ただしこの場合は、担当数の日本人教員が派遣されているということと技術協力資金の増額およびそれを Chief adviser の管轄下で学部長の自主的な学部管理運営の中で活用できることが条件となる。

## ii) 教員養成計画

ケニヤ人の教員を養成して派遣教員と交替する計画の中で最も大きな問題はケニヤ人の海外研修・留学である。これは大別して 2 つになる。1 つはケニヤの大学卒業者を日本に送って学位 (M. Sc. または Dr.) を取得させることを目的とするものと、いまひとつは短期の研修によって教育に役立つ技術を修得させようとするものである。後者は主として Technician の研修であつて、実習農場の経営者 (Manager) の短期留学が含まれる。これらは技術協力の従来の研修制度を適用することが可能であり、時期人数の問題を別にすれば要望に応えることができるであろう。(農場経営者の研修については、開学前に農場建設の実務を処理する必要上早期実現が求められている。)これに対して前者の大学院コースへの留学は問題が多い。

第 1 に言語の障害がある。日本の大学院に入るためには、日本語に習熟していなければならないが、ケニヤで大学を修了した学生が、大学院での学習に耐えるだけの日本語を修得するためには最少限 1 年以上を要し、留学期間はその分だけ延長されなければならない。

第 2 に大学院レベルの研究留学は従来の技術協力による研修制度では恐らく処理しえないであろう。文部省の国費留学制度は大学院レベルの研究留学を認めてはいるが、現状では東アフリカからの採用数は極めて少なく、その中でケニヤの大学新設のための研究留学者を相当数について割込ませることは単に人数のことにとどまらず制度的上からの難しいことであろう。

このような制約条件のもとで、ケニヤ側の要求する農学関係の大学院レベルの研究留学生 75 名を、今後数年間にわが国で引きうけることは到底考えられない。しかし人数の問題を別にしても教員養成計画の中で日本での大学院レベルの教育を除外することはできないところであつて、わが国の立場で考えられる最大限の努力を払い制度的な枠組の変更をも含めて何らかの適切な対策を講ずることを農学関係調査員の立場で特に要望したい。もちろんこれは工学部の教員養成計画にも該当するところであるから、ジョモケニアアッタ農工大学教員養成計画の一環として、ケニヤからの大学院レベルの研究留学

に関し、それが可能となる対策を文部省、外務省および国際協力事業団の協力のもとに実現することを希望する。これに関連し具体的に次の事項を提案したい。その1つとして大学院レベルの研究留学は、文部省の行方研究留学の制度に組み入れることを要望したい。そのためには、東アフリカおよびケニアからの留学生採用者数を増加しその中でとくに後述の手順でジョモケニア工科大学教員候補者を採用することができるようにして貰いたい。留学者数は多すぎても処理し難いから農学部関係で当面3学科につき2~3名づつ、合計6~9名位が適切なところであろう。これを数年間継続することによって、日本人派遣教員との交替を進めることができるであろう。

次に学生の選抜採用の手順についてであるが、日本の大学で留学するには日本語を習得する負担がかかる上に、社会的環境の全く異なるところで長期にわたって勉学を続けなければならないのであるから、能力において勝れかつ意欲旺盛な学生が選ばなければならない。日本にきてからわが国での勉学に挫折してしまうこともありうるのである。このような失敗を避けるためには、既に述べたところであるが、ケニア側の選抜にまかすことなく、日本からの派遣教員が現地での接触を保つ過程で、日本での教育にふさわしい人材を選び出すような方法をとることが望ましい。ケニアで日本人の教員と交流しある程度日本語について予備知識をもっていれば、日本にきてからの教育効果もより大きいと考えられる。日本人派遣教員は、教師であるとともに、このような形での人材を抜擢(スカウト)する役割をもつべきである。

留学生の採用については、現行では日本の在外公館で行なり選抜と大学推せんによる2つの方法がある。上にのべた手順はこのいずれの場合についても適用できるものであって、ジョモケニア工科大学教員候補として、日本での留学を希望する場合には、日本からの同大学派遣教員の推薦によることを条件とすればよい。派遣教員はその後継者を選抜し新大学の教官組織を整備することに責任をもつことになる。

第3は第三国留学に対しわが国からの援助が供与されるよう要望したい。日本への留学によってもなお交替すべき教員数が足りないのであるから、その分はケニア国内で教育するかあるいは第三国(主としてアメリカ、ヨーロッパ)に送り出さなければならないであろう。ケニア国内でのM. Sc. 以上の教員養成は分野が限られているので、どうしても欧米諸国に依存しなければならないことになる。この場合は従来わが国の援助の方式に従へば当然わが国の手を離れてケニア政府が独自に実行しなければならないことになる。第三国に留学する経費まで日本で援助するわけにはゆかないというのが、わが国のたてまえになっているのである。

しかし、新しい大学、学部を建設し、順調に教員の交替を行なってケニア側に引きつぐための教員養成計画に、わが国が責任を負うのであれば、援助は従来の特

越えて目的に添うように改められてしかるべきものと考え。第三国への留学に対しても日本が協力し、日本人派遣教員がその面倒を見て欧米各国の大学に協力を依頼し教員養成を行うという組織的な教員養成計画の遂行が望まれる。これによって日本人派遣教員が将来の教員組織を計画的に形成することができるようになるであろう。

#### iii) ジョモケニアツタ農工大学農学部教育計画の推進機関について

新大学設立に関する業務は主として国際協力事業団が所管する分野である。そして建物の建設機材の整備などのハードの面と教員の派遣、養成および教育活動などのソフトの面の両面にわたって事業団の事業が進められている。現段階では、ハードの面が一応軌道に乗って進みだしたところであるが、ソフトの面ではまだ十分な体制が整ったとは言い難い。

必らずしも農学部のみ関したことでないが、教育計画を含め全体の計画を円滑にすすめるため、国内の広い範囲の協力をうるために、海外交流および教育に関係した人々による委員会組織の連絡調整機関が必要ではないかと思う。教員の派遣にしても留学、研修の引受けにしても国内の広い範囲にわたって協力と支援をうけることが望ましいのであるから、国際協力事業団および文部省と協力して、その体制を整備する機関を設けることが必要である。その上で全国の各大学あるいは短期大学からの組織的な援助を期待することができるであろう。

#### iv) む す び

ジョモケニアツタ農工大学農学部の建設とその教育計画について問題点を指摘するとともに、それが効果的な技術協力となるために卒直な提案を述べた。確かにあまりにも急速に援助計画が具体化したこと、およびこれまであまり文化的交流のなかつた遠隔地であったことによって大学の建設に関する基礎的な資料が不足し、意思疎通の蓄積がないままに計画が進んでしまった。そのため見切り発車とも言えるような状態で問題を残したことは上の各項の中で指摘した通りである。しかしケニヤがこれを国家的事業の一環とみなし、わが国がまた途上国援助の大きな事業として取りあげている以上これを成功に導くために最大限の努力を惜しんではならない。

特に大学の建設が経済援助にとどまらない文化的交流の意味をもつものであり、その結果は長期にわたってケニヤの社会に影響を与えるものであることを考え、わが国としても従来の技術協力の範囲を越えた考えをもって対応することが望まれる。農学部関係の調査員が卒直に問題を指摘し、新しい提案を行なったのもこの趣旨にもとづくものである。関係各機関で慎重に検討され、われわれの提案が具体化されることを期待したい。

## ケニアの教育制度

### 1. 教育制度の概要

ケニアの教育制度は図1のとおりであって、7年の初等教育、4～6年の中等教育、～4年の高等教育から構成されており、初等教育7年が義務教育となっている。主な学校の種類は次のとおり。

名 称	入学資格	修業年限	卒業資格	学 校 数 (1976年)	学 生 数 (1976年)
Primary School (小学校)	—	7年	C P E	8,544校	2,894,617人
Secondary Academic School (普通中学校)	C P E	4年 (一般) 6年 (大学進 学者)	E A C A E A A C E	} 1,387	270,557 9831 (5,6年の 学生数)
Secondary Technical School (技術中学校)	C P E	4年	E A C E		13
Teachers' College (教員養成学校)	E A C E	2年 が多い	教員資格 P <sub>1</sub>		8,537
Poly Technic (総合技術学校)	E A C E	2年3ヶ月	Ordinary Diploma, Technical Certificate	2	2,527
University	E A A C E	3～4年	Bachelor	1	4,516

(注1) このほか、教育省以外の各省所等のカレッジ、職業訓練施設がある。

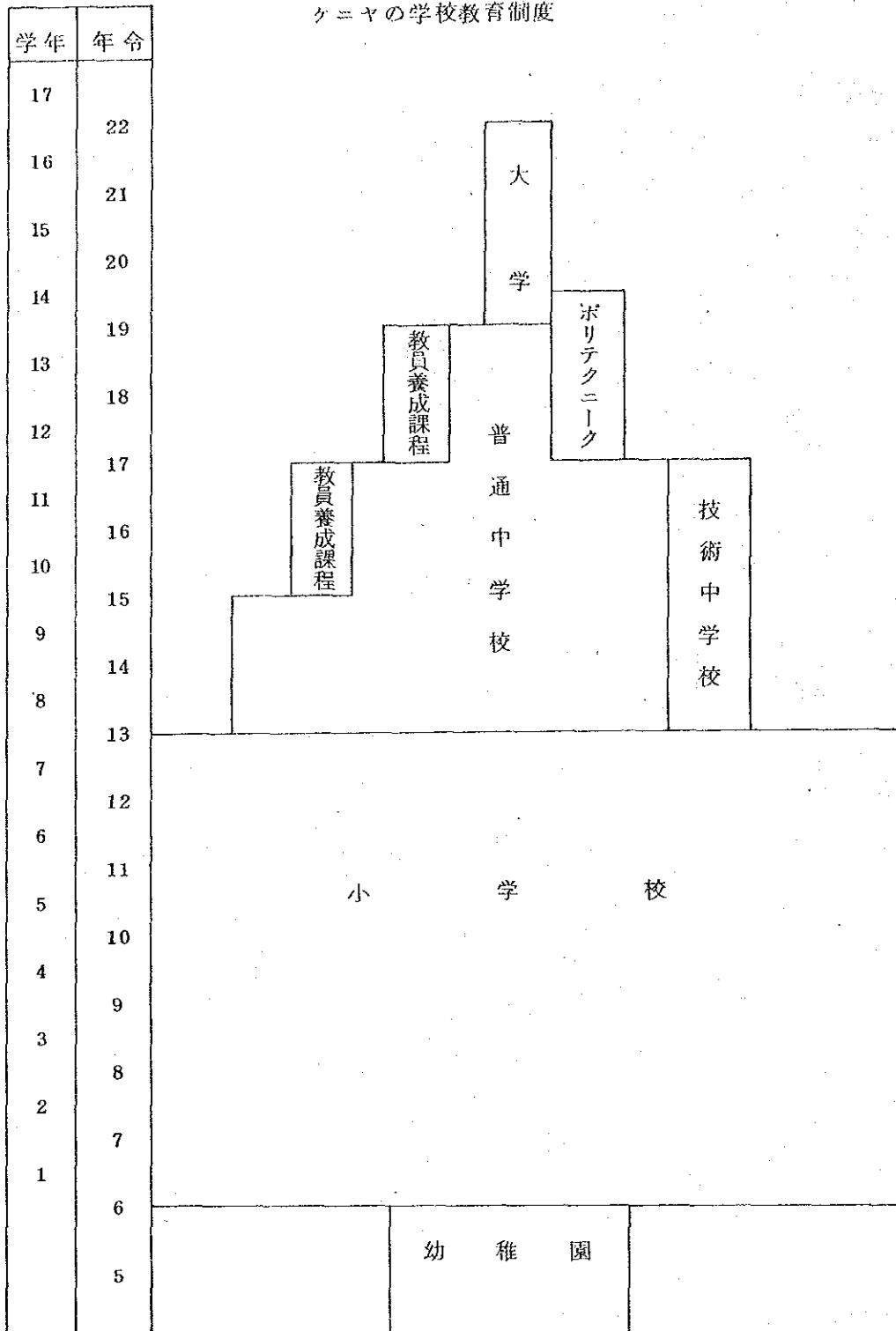
(注2) C P E…………Certificate of Primary Education

E A C E…………East African Certificate of Education

E A A C E…………East African Advanced Certificate of Education

図 1

ケニアの学校教育制度



## 2. ケニアの教育の特徴

ケニアの教育の特徴として次のようなものがあげられる。

- (1) 国内の経済社会開発を進めるとともに社会の各方面でのケニア化を推進するため教育は極めて重視されており、1976年度予算のうち教育関係予算は23.2%を占めている。
- (2) ケニエの教育は80年にわたるイギリス支配のために学校制度、教育内容等においてその影響を強く受けている。現在このような状況を再検討する動きがあり、1976年12月にはケニアの教育改革の大枠の構想を示した教育目的と政策に関する国家委員会の報告書が出された。
- (3) 独立以前ケニア人はほとんど初等教育さえ受けられなかったが独立後教育は格段に普及し、文部省の昭和49年度アジアアフリカ教育調査団の推計によれば、1972年現在の就学率は初等教育65%、中等教育10%、高等教育0.5%に達している。
- (4) 中等教育、高等教育においてはイギリスの影響を受け非常に複雑な復線型のシステムをとっている。また、教育省以外の各省所管の学校、職業訓練施設が重要な役割を果たしている。
- (5) 高等教育機関としては10学部をもつ総合大学であるナイロビ大学が中心であるが、自国の指導層を主に自国の大学で養成するまでには至っておらず、海外で高等教育を受ける者も多い。
- (6) 厳格な資格試験制度をとっており、各段階ごとに資格試験をパスしてはじめて上級学校へ進学できる。
- (7) 寄宿舎の比重が極めて高く、高等教育では原則として100%、中学校でも1976年現在49.1%が寄宿舎に入っている。

## 3. 職業教育の概要

ケニアの技術・職業教育の概要は図2のとおりであり、中等教育段階のものとして技術中学校が、高等教育段階のものとしてナイロビ大学、ポリテクニク、各省所管のカレッジがあるほか、各種の職業訓練施設がある。高等教育段階の技術教育の概要は次のとおりである。

### (1) ナイロビ大学

ナイロビ大学はケニアの唯一の総合大学であって、農学、建築学、文学、商学、教育学、工学、法学、医学、理学、獣医学の10学部及び成人教育、開発研究、アフリカ研究施設等から構成されている。学部の修業年限はふつう3年であり、Bachelorの資格を得ることができる。1976年度の学生数は学部学生4,516人、大学院生734人計5,250人である。ケニア人学部学生の内訳は次のとおりである。

<ナイロビ大学学部学生数(ケニア人のみ)>

DEGREE COURSES

B. Sc. (Agriculture) .. ..	176	
B. Sc. (Forestry) .. ..	35	
B. A. (Architecture) .. ..	132	
B. A. (Building Econ) .. ..	81	
B. A. (Land Economics) .. ..	87	
B. A. (Design) .. ..	41	
B. A. (General) .. ..	448	
B. Com .. ..	443	
B. Ed. (Arts) .. ..	441	3,990 名
B. Ed. (Science) .. ..	189	
B. Sc. Engineering .. ..	470	
LL. B. .. ..	186	
M. B., Ch. B. .. ..	436	
B. of Dental Surgery .. ..	65	
B. of Pharmacy .. ..	84	
B. Sc. .. ..	447	
B. V. M. .. ..	229	

TOTAL .. .. 3,990

DIPLOMA COURSES

Dip. Advanced Nursing .. ..	35
Dip. Adult Education .. ..	20
Dip. Journalism .. ..	30
Bachelor of Phil .. ..	9
Dip. in Meteorology .. ..	7
Dip. in Diplomacy .. ..	7

TOTAL .. .. 108

<ナイロビ大学大学院学生数>

Course	Full Time			Part Time			Grand Total		
	K	O	T	K	O	T	K	O	T
Agriculture .. ..	78	18	96	13	4	17	91	22	313
Architecture .. ..	56	24	80	2	1	3	58	25	83
Arts .. ..	69	7	76	32	18	50	101	25	126
Commerce .. ..	41	12	53	3	—	3	44	12	56
Education .. ..	89	5	94	6	2	8	95	7	102
Engineering .. ..	15	12	27	5	4	9	20	16	36
Law .. ..	4	1	5	4	—	4	3	1	9
Medicine .. ..	12	—	12	70	8	78	82	8	90
Science .. ..	42	18	60	19	14	33	61	32	93
Vet. Med. .. ..	6	4	10	12	4	16	18	8	26
TOTALS .. ..	412	101	513	156	55	221	576	156	734

K=Kenians O=Others T=Total

(2) ポリテクニーク

中堅の技術者を目的とするものであり、ケニヤポリテクニーク（ナイロビ）及びモンバサポリテクニークの2校が設立されている。入学資格はEACE取得者、修業年限は通常2年3ヶ月、卒業資格はOrdinary Diploma又はTechnical Certificateである。このほか上級コースとしてHigher Diplomaコースがある。ポリテクニークは産業界と極めて密接に結びついており、入学者は通常企業に雇用され、そこから奨学金を受けて派遣され、教育は学校における学習と企業における現場訓練を交互に行うサンドイッチシステムにより行われている。1976年度の学生数は次表のとおりケニヤポリテクニーク1,713人、モンバサポリテクニーク814人になっている。

ポリテクニーク在学者数（1976年度）

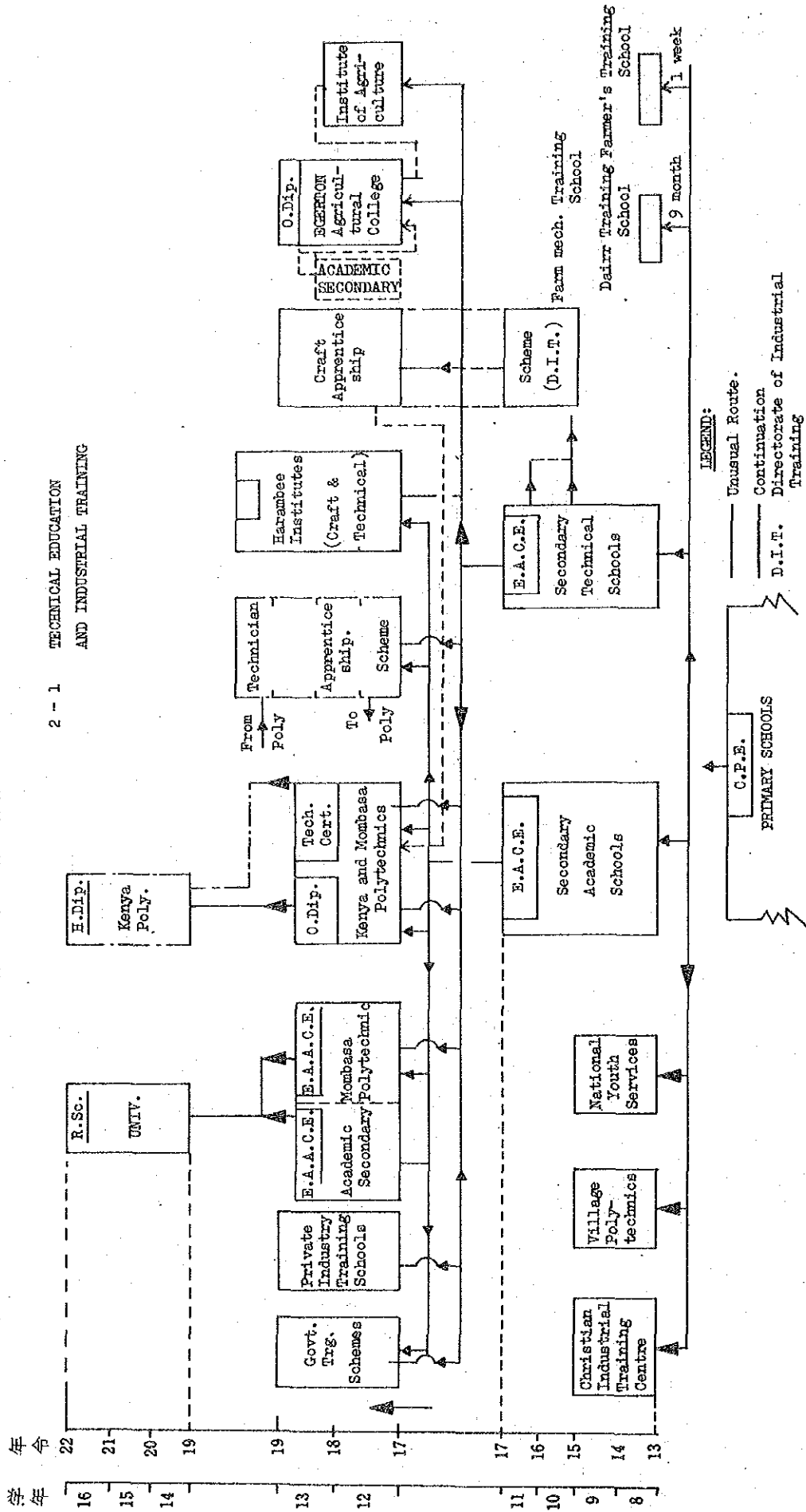
学科又はコース	ケニヤポリテクニーク	モンバサポリテクニーク
機 械 工 学	330人	163人
電 気 工 学	235	133
土 木 建 築	257	127
理 学	187	106
経 営 学	411	285
印 刷 工 学	117	—
家 政 学	98	—
技 術 教 員 養 成	69	—
一 般 教 養	15	—
計	1,713	814

(3) カレッジ

カレッジは原則として中等学校卒業者を対象として教員養成、農業、管理、家政、観光等種々の職業教育を行っており、教育省以外の各省所管のものもある。ジョモケニアの農工科大学農学部設立準備の中心となっているエジャートン農科大学もこのひとつである。エジャートン農科大学は農業省所管で農業関係の政府職員及び中等教育段階の農業教員養成を目的として、農業、農業及び家政、畜産、農業教育、農業工学、酪農農場経営、園芸、牧場経営、食品科学の10コースをもっている。入学資格は原則としてEACE、修業年限は3年、卒業資格はOrdinary Diplomaとなっており、1976年現在在学者は 人である。



図 2 ケニアの技術教育、職業教育の体系



#### 4. 学位・資格制度

ケニアの学位・資格制度はイギリスの制度を基礎として非常に複雑だが、主要な学位・資格の概要は次のとおりである。

段階	種類	前提となる資格	必 要 限 年	分 野
初等教育	C P E (Certificate of Primary Education)	—	7年	
中等教育	K J S E (Kenya Junior Secondary School Examination)	C P E	2年	
	E A C E (East African Certificate of Examination)	K J S E	2年	
	E A A C E (East African Advanced Certificate of Education)	E A C E	2年	
技術教育	Ordinary Diploma Technical Certificate (EAEC(East African Examination Council)Part II, Part III, )	E A C E	2～4年	農学・芸術等 } 同 工学・家政等 } 格
第1学位	Bachelor	E A A C E	3年 4年 5年	文, 教育・家政 理, 工, 法, 商 獣医 医, 建築
	Higher Diploma	Ordinary Diploma 又は E A E C Part II, III (ケニアボリテクニックの場合)	約3年	工学等
	Master	Bachelor	1.5～3年	各分野
	Doctor	Bachelor Master	3年 2年	各分野

修業年限は標準的なものである。