

5 . 「農産物競争力強化のための機械化技術向上計画」調査結果

5 - 1 農業機械化の実態

(1) 普及動向

1999年の労働・戦傷者・社会省の調査結果によると、表5 - 1 のとおり農業分野に利用されている機械のうちトラクター・パワーティラーが全国で12万9,857台、動力脱穀機が33万3,303台となっている。全国の農村世帯数(households in rural areas)は同調査では1,270万1,120世帯となっていることから、トラクター・パワーティラーは98世帯に1台、動力脱穀機は38世帯に1台の比率となっている。地域別に見るとトラクター/パワーティラーはメコンデルタや中央高原、動力脱穀機は東北部や紅河デルタで普及している。

表5 - 1 農業利用機械(1999)

区 域	農村世帯数	トラクター/ パワーティラー	動力脱穀機
	世帯	台	台
Whole Country 全国	12,701,120	129,857 (98)	333,303 (38)
North East 東北部	1,935,775	5,600 (346)	101,292 (19)
Red River Delta 紅河デルタ	2,877,716	16,705 (172)	115,187 (25)
Central Highlands 中央高原	466,006	20,071 (23)	943 (494)
Mekhon River Delta メコンデルタ	2,795,059	45,818 (61)	39,181 (96)

注) () 書きは1台当たり世帯数

資料: 労働・戦傷者・社会省「人口調査」

また、農業工学研究所(VIAE)によれば、大型トラクターの88%、パワーティラーの97%、ディーゼルエンジンの98%及び他の農業機械のほとんどは農家(個人)の所有となっている。

統計局(General Statistical Office)の資料(表5 - 2)でトラクター、ポンプ、脱穀機の台数の近年の推移を見ると、1990～1999年の間で約5～6倍に増加している。1999年の主要機種別の普及状況は次のとおり。

1) トラクター(含ハンドトラクター)

1999年の普及台数は全国で14万5,805台で、地域別に見るとメコンデルタ、中央高原、南部東北、紅河デルタの順に多い。特に中央高原での伸びが大きく、1990～1999年間の伸びは全国の5.8倍に対して15.8倍となっている。1台当たりの農地面積を見ると、1998年で全国の66haに対して少ない順に中央高原28ha、紅河デルタ39ha、メコンデルタ65haとなっており、これらの地域で普及している実態にある。また、1台当たり農地面積を1990年と1998年で比較すると、全国(1998年は1990年の23.6%に減少)に対し北西(同5.6%)、北東(同14.2

表5-2 主要農業機械の普及状況

Number of Tractors by region		トラクター台数						1999/90 1999/95 1999比率			農地面積 農地面積 農地面積/台 農地面積/台					
		1990	1995	1996	1997	1998	1999	1999/90	1999/95	1999比率	1,990	1,998	1990①	1998②	②/①	
		台	台	台	台	台	台	%	%	%	1000ha	1000ha	ha/台	ha/台		
紅河デルタ	Red River Delta	3,612	14,477	15,629	16,190	17,351	18,081	501	125	12	725.3	671.8	201	39	0.193	紅河デルタ
北東	North East	693	3,668	5,731	5,297	4,493	5,946	858	162	4	960.6	885.4	1388	197	0.142	北東
北西	North West	29	478	502	518	474	460	1586	96	0	342.1	314.9	11797	664	0.056	北西
中央海岸北部	North Central Coast	1,168	3,440	4,502	5,222	5,681	6,703	574	195	5	710.7	675.9	608	119	0.196	中央海岸北部
中央海岸南部	South Central Coast	1,694	4,720	5,421	5,770	6,100	7,061	417	150	5	410.5	446.8	242	73	0.302	中央海岸南部
中央高原	Central Highlands	2,319	21,042	23,961	24,646	26,555	36,724	1584	175	25	363.2	737.0	157	28	0.177	中央高原
南部東北	North East South	6,629	16,411	18,897	19,912	20,988	25,839	390	157	18	1,016.6	1,644.4	153	78	0.511	南部東北
メコンデルタ	Mekong River Delta	9,012	33,581	36,038	37,932	41,316	44,991	499	134	31	2,464.3	2,704.0	273	65	0.239	メコンデルタ
全国	total	25,156	97,817	110,681	115,487	122,958	145,605	580	149	100	6,993.2	8,080.2	278	66	0.236	全国

Number of Pumps by region		ポンプ台数						1999/90 1999/95 1999比率			農地面積 農地面積 農地面積/台 農地面積/台					
		1990	1995	1996	1997	1998	1999	1999/90	1999/95	1999比率	1,990	1,998	1990①	1998②	②/①	
		台	台	台	台	台	台	%	%	%	1000ha	1000ha	ha/台	ha/台		
紅河デルタ	Red River Delta	9,917	13,193	14,256	18,178	19,525	25,992	262	197	3	725.3	671.8	73	34	0.47	紅河デルタ
北東	North East	3,577	18,500	24,351	28,454	39,148	57,882	1618	313	7	960.6	885.4	269	23	0.084	北東
北西	North West	96	290	195	215	130	490	510	169	0	342.1	314.9	3564	2422	0.68	北西
中央海岸北部	North Central Coast	4,262	3,510	5,039	5,360	6,066	9,664	227	275	1	710.7	675.9	167	111	0.668	中央海岸北部
中央海岸南部	South Central Coast	7,914	29,502	30,578	32,280	33,668	38,410	485	130	5	410.5	446.8	52	13	0.256	中央海岸南部
中央高原	Central Highlands	4,084	19,292	26,910	31,390	43,250	44,955	1101	233	6	363.2	737.0	89	17	0.192	中央高原
南部東北	North East South	61,162	168,036	184,883	188,789	198,166	258,218	422	154	33	1,016.6	1,644.4	17	8	0.499	南部東北
メコンデルタ	Mekong River Delta	77,127	259,470	256,907	279,214	321,376	357,722	464	138	45	2,464.3	2,704.0	32	8	0.263	メコンデルタ
全国	total	168,139	511,793	543,119	583,860	661,329	793,333	472	155	100	6,993.2	8,080.2	42	12	0.294	全国

Number of threshing machines by region		脱穀機台数						1999/90 1999/95 1999比率			農地面積 農地面積 農地面積/台 農地面積/台					
		1990	1995	1996	1997	1998	1999	1999/90	1999/95	1999比率	1,990	1,998	1990①	1998②	②/①	
		台	台	台	台	台	台	%	%	%	1000ha	1000ha	ha/台	ha/台		
紅河デルタ	Red River Delta	15,873	36,697	42,300	57,198	61,122	84,419	595	257	33	725.3	671.8	46	11	0.241	紅河デルタ
北東	North East	2,137	28,895	64,210	80,136	112,311	129,010	6037	448	45	960.6	885.4	450	8	0.018	北東
北西	North West	90	242	255	329	468	556	618	230	0	342.1	314.9	3801	673	0.177	北西
中央海岸北部	North Central Coast	886	7,268	10,237	12,028	12,554	13,537	1528	186	5	710.7	675.9	802	54	0.067	中央海岸北部
中央海岸南部	South Central Coast	6,112	6,410	7,934	8,214	7,954	8,609	141	134	3	410.5	446.8	87	56	0.836	中央海岸南部
中央高原	Central Highlands	416	1,381	1,628	3,220	3,369	2,541	611	184	1	363.2	737.0	873	219	0.251	中央高原
南部東北	North East South	971	2,079	2,391	2,669	2,897	3,641	375	175	1	1,016.6	1,644.4	1047	568	0.542	南部東北
メコンデルタ	Mekong River Delta	19,238	26,540	27,950	28,515	30,662	36,031	187	136	12	2,464.3	2,704.0	128	88	0.688	メコンデルタ
全国	total	45,723	109,512	156,905	192,309	231,337	288,344	631	263	100	6,993.2	8,080.2	153	35	0.228	全国

資料: General Statistical Office

"Statistical data of Vietnam Agriculture, forestry and fishery 1975-2000"

%) 中央高原(同17.7%) 紅河デルタ(同19.3%)で減少度合いが大きく、これらの地域での普及の速度が速い。

2) ポンプ

1999年の普及台数は全国で79万3,333台で、地域別に見るとメコンデルタ、南部東北、北東部、中央高原の順に多い。特に北東部及び中央高原での伸びが大きく、1990～1999年間の伸びは全国の5.8倍に対してそれぞれ16.2倍、11.0倍となっている。1台当たりの農地面積を見ると、1998年で全国の12haに対して少ない順にメコンデルタ8ha、南部東北8ha、中央海岸南部13haとなっている。これらの地域に対し、紅河デルタは34haで、普及は比較的遅れている実態にある。また、1台当たり農地面積を1990年と1998年で比較すると、全国(1998年は1990年の29.4%に減少)に対し、北東(同8.4%) 中央高原(同19.2%) メコンデルタ(同26.3%)で減少度合いが大きく、これらの地域での普及の速度が速い。紅河デルタは47%と普及が遅れている実態にある。

3) 動力脱穀機

1999年の普及台数は全国で28万8,344台で、地域別に見ると北東部、紅河デルタ、メコンデルタの順に多い。特に北東部、中央海岸北部での伸びが大きく、1990～1999年間の伸びは全国の5.8倍に対してそれぞれ60.4倍、15.3倍となっている。1台当たりの農地面積を見ると、1998年で全国の35haに対して少ない順に北東部8ha、紅河デルタ11haとなっており、台数で見ると北部で普及している実態にある。(メコンデルタは1台当たり面積が88haと高いが、処理能力の高いものが入っている可能性がある。)また、1台当たり農地面積を1990年と1998年で比較すると、全国(1990年は1998年の22.8%に減少)に対し北東部(同1.8%) 中央海岸北部(同6.7%) 北西部(同17.7%)で減少度合いが大きく、これらの地域での普及の速度が速い。紅河デルタ(24.1%) メコンデルタ(68.8%)は既に普及が進んでいることから、減少度合いは鈍い。

近年の主要な農業機械の生産動向については、VIAEの資料(表5-3)によると、ディーゼルエンジンが年間平均6,000～7,000台、1999年では1万5,000台、パワーティーラーが年間5,000～6,000台となっている。また統計局のデータでは1999年のライスミル生産台数は1万4,121台、脱穀機は8,540台となっている。

表5-3 国内ディーゼルエンジン生産台数

	DISOCO			VIKYN			VINAPPRO			TOTAL	
	Unit ①	VND million ②	②/①	Unit ①	VND million ②	②/①	Unit ①	VND million ②	②/①	Unit	VND million
1991		19,391		2,300	7,595	3				2,300	26,986
1992		43,107		1,501	10,443	7				1,501	53,550
1993		66,071		562	14,437	26				562	80,508
1994		47,056		1,058	15,428	15	1,918	28,099	15	2,976	90,583
1995	613	54,628	89	1,394	23,478	17	2,180	37,507	17	4,187	115,613
1996	1,832	56,121	31	2,100	26,229	12	3,500	43,619	12	7,432	125,969
1997	2,963	58,815	20	1,034	30,209	29	1,944	55,543	29	5,941	144,567
1998	1,059	61,082	58	3,000	42,485	14	2,275	57,925	25	6,334	161,492
1999	1,295	48,360	37	7,260	56,280	8	6,033	104,340	17	14,588	208,980
2000	1,100	50,387	46	8,000	64,191	8	6,000	93,225	16	15,100	207,803

Source: reports by enterprises

VND: ヴィエトナムドン(1ドン=132円)

注) DISOCO, VIKYN, VINAPPRO, は製造会社名。

(2) 機械化作業の実態

VIAEの資料によれば、作業の機械化の比率は次のとおり。

- 1) and preparation(耕起・整地): 全国36%(紅河デルタ21%、メコンデルタ66%)
- 2) rice threshing(米脱穀): 60%(メコンデルタ80%)
- 3) Irrigation and drainage(灌漑排水): 灌漑53%、排水30%
- 4) 農産物の加工比率:
 - ① 茶: 60%
 - ② サトウキビ: 42%
 - ③ コーヒー: 40%
 - ④ 野菜・果実: 10%

今回調査対象地での聞き取り結果によると、南部カントー省の国営農場では、管轄区域(5,600haに農家が2,800戸)の水稻の機械刈りの比率は約3割、脱穀は100%動力脱穀機で処理しているとのことであった。

また、北部Bac Ninh省のツーソン郡ドン・ヌギンコミューンの農業合作社(農協)の区域(耕地503ha)においては、域内の農家2,831戸に対して、トラクターは14台であるが、(旧ソ連製50PS4台、日本製20~26馬力の4輪トラクター7台、中国製16馬力の2輪のハンドトラクター3台)耕起・整地作業はほとんど機械化されているとのことであった。また、電動(モーター)の脱穀機はかなり普及しており、約800台が使用されている。出力はおおむね1kwで、性能は時間当たり収穫粉170kgを処理できる(1台50万~70万ドン)。また、国産の12馬力の脱穀機が6台普及している(性能は1時間に収穫粉1.5トンを脱穀)。

(3) 労働力実態

現在の機械化されていない農業労働時間の実態は、VIAE資料(表5-4)によると、ハノイ近郊の農家のサンプル調査で1ha当たり1,391時間と推定されている。そのうち、ウエイトの高いものは除草の23.9%、移植(北部は移植栽培が多い)の22%、刈取りの16%となっている。また、男女別に見ると耕起・整地、運搬など重労働は男性が、移植、除草等管理作業、収穫の大部分は女性が分担していると推定され、総労働時間の約7割は女性が担っている実態にある。

実際は耕起・整地と脱穀についてはある程度機械化が進展してきている実態にあるが、紅河デルタでは労働時間を要し、また労働の強度の高い移植や収穫の作業について機械化が遅れている実態にある。Bac Ninh省ツーソン郡(Tuson District)のDong Nguynコミュニティでの聞き取りによると、移植と収穫については農家の負担が大きく、臨時に作業員を雇用する場合が多いとのことであった。作業員は近隣郡の農家であり、移植や収穫日の多少のずれを利用して相互に作業を手伝っている。その際の労賃は1日(8時間労働)で1人当たり3万ドンである。なお表5-4によれば移植は10a当たり人力で30.6時間、収穫は22.2時間を要する。

表5-4 米生産におけるヘクタール当たり労働時間(男女別)

農作業区分	労働時間 ① h/ha	同比率 ② %	男女比率推定		労働時間内訳			
			③ 女	④ 男	①×③ 女	①×④ 男	比率 女	比率 男
耕起・整地	123	9.0			0.0	11.0	0.0	9.0
耕起	42	3.0		100	0.0	42.0	0.0	3.0
整地(碎土)	83	6.0		100	0.0	83.0	0.0	6.0
移植	306	22.2			306.0	0.0	22.2	0.0
苗代準備	42	3.0		100	0.0	42.0	0.0	3.0
播種・間引き	16	1.2	100		16.0	0.0	1.2	0.0
移植	306	22.0	100		306.0	0.0	22.0	0.0
管理	598	42.8			457.0	141.0	42.8	10.0
除草	332	23.9	100		332.0	0.0	23.9	0.0
水管理	139	10.0	50	50	69.5	69.5	5.0	5.0
殺虫剤防除	14	1.0		100	0.0	14.0	0.0	1.0
肥培管理	111	8.0	50	50	55.5	55.5	4.0	4.0
収穫	306	22.0			183.6	122.4	16.2	8.8
手刈り	222	16.0	70	30	155.4	66.6	11.2	4.8
足踏み脱穀	56	4.0	50	50	28.0	28.0	2.0	2.0
運搬	28	2.0		100	0.0	28.0	0.0	2.0
合計	1391	100.0			962.4	428.6	69.2	30.8

資料: VIAEの1999年調査結果による(ハノイ近郊の農家200戸の集計)。機械作業は含んでいない。

(4) 農業機械価格

比較的低価格のハンドトラクターは、8馬力の小型のもので270万ドン、750万ドンで販売されているが、小規模農家には個人所有は困難な実態にある。例えば3)のツーソン郡では平均的農家の米作による年間収益が上述のとおり128万ドンであり、低価格のハンドトラクター

でもその倍以上の金額に相当する。コンバインではVIAE開発のものが5,000US\$であり、民間企業での聞き取り結果でも6,000万ドンと高い。脱穀機については、北部で比較的普及している電動の小型のもの(時間当たり170kg程度処理)は上述のとおり50~70万ドン(4,000円程度)であるが、南部での米以外にも適用できる汎用タイプは(時間当たり2トン処理)1,000万ドンである。

(5) 企業における生産実態

機械の生産(商品生産)は主として企業(国営企業、民間企業)によって担われているが、このほか上述のとおりVIAE等国の機関も生産・販売を実施している。今回調査した企業の概要は次のとおりである。

1) ナム・ホン機械(Nam hong Mechanical Company、所在地・ハノイ市)

製品開発と製造・販売を実施し、職員242名で、ハノイ市人民委員会の工業局の監督下にある。主力商品は、耕耘機、イネ・トウモロコシの刈取機(刈倒し方式)、ライスマルの3分野である。刈取機の価格は1台950US\$で、360m²(=1 sao)を12分で処理する能力がある。VIAEの開発した機械の生産も実施しており、売り上げは100万US\$、固定資本30万US\$、流動資本20万US\$で、経営は黒字である。刈倒し機に脱穀部分を装備したもの(搬送部はない)は中国製のコピー生産だった。なお、北部では民間企業は部品生産が多く、機械組み立てはほとんど国営企業(国や省政府が所管)によって担われている。

2) ティエン・タン社(Tien Thanh、所在地・南部カンター省)

民間の農業機械の製造会社。社員40名で、全敷地面積1万m²、うち4,000m²が工場である。主力商品は脱穀機で、自走車両(トラクター仕様)に装備したものと牽引式のものがある。これは米、コーン、ピーナッツに利用できる投げ込み式の多目的機であるが、軸流式でこぎ刃は多目的用に頑丈に作られている(数センチの丸棒)。生産台数は年間400~600台程度で、多い年は1,000台生産している。脱穀機のディーゼルエンジンは中国製であるが、部品も購入できるためメンテナンスは可能である。価格は時間当たり2トン処理能力のあるもので1台1,000万ドン(約7万6,000円)、うちディーゼルエンジン部分の価格が400万ドンである。自走式の場合は5,500万ドンである。また刈取機も製造しているが(販売は年間40台くらい)、1時間当たり3,000m²刈り倒せるものの価格が700万ドン(5万3,000円)であった。社員に大学卒者はいないが、設計もこなし、刈刃など部品も自ら製造している。創業37年で、総売上は年間20億ドン、資本金は40億ドンとのことだった。

3) ハイ・デン社(Hai Den、所在地・南部ドンタップ省)

ナム・ホン機械と同じく民間の農業機械の製造会社。創業は約20年で、資本金は約10億ドン、社員は約10人であるが、繁忙期はさらに10名ほど雇用する。工場面積1,000m²あり、別

に600m²の本所・工場を有している。主力商品はディーラーとコンバインであり、販売実績は表5 - 5 のとおり。他に鉄製のボートも製造しており、今年は8 隻販売した。

表5 - 5

製造機種	2000 年販売実績	販売価格	馬力	エンジン	備 考
ディーラー	120 台	270 万ドン	8	中国製	4,000 m ² /時間(注)
コンバイン	17 台	6,000 万ドン	50	韓国製	

注) 10 a 当たり 15 分に相当。なお、日本のコンバインの性能は、刈り幅 259 cm・73 馬力の汎用コンバインで 10 a 当たり 13～20 分(井関 HC750CRW6)、刈り幅 140～145 cm・40 馬力の自脱型コンバインで 10 a 当たり 12～25 分(井関 HA440GAHWCK)。また、VIAE の試作機 GLH-0.2 の性能は 10 a 当たり約 30 分。

エンジンは外国製であるが、部品も購入できるためメンテナンスは可能である。コンバインのエンジンは車両用のディーゼルエンジンを用いている。コンバインは5 年前から開発を続けてきたもので、今年から販売を始めた。セミクローラタイプで刈取部はリールとオーガがある。穀粒排出口、藁排出口、未熟粒(穂切粒と思われる)排出口の3 つがついているが、穂切れ粒などをこぎ胴に再送する機能(いわゆる「2 番還元装置」)はない。なお、今年の売上額はディーラー、コンバイン、ボートの3 種類で14億ドン(1,060万円)であった。

4) ヴィエトナムエンジン・農業機械公社 トラクター・農業機械カンパニー

(Vietnam Engine and Agriculture Machine Corporation. Tractor and Agriculture Machine Company、所在地：ハタイ省ハ・ドン町)

1960年設立の国営企業。本社は工業省の監督下であり、大臣が社長を選任しており、また公社の年次計画を工業省が承認している。当初小型トラクターの生産のために設立された。戦争時には爆撃を受け、戦後も資金難で新設備への投資が遅れている。工作機械は旧ソ連等社会主義国製のものが多い。

職員は約700名であり、うち80名が大卒者であって、旧ソ連の大学卒者も多い。ワークショップは8 か所あり、全工程を一貫生産している。購入するのはタイヤやベルトネジなど一部の部品及びエンジンのみで、それら以外は自前で生産している。なお、エンジンは中国製と国産を購入している。

主力商品については表5 - 6 のとおり。

表5 - 6

製造機種番号	2000 年販売実績	販売価格	馬 力	備 考
BS 8	1,500 台	750 万ドン	8	ハンドトラクター
BS 12	700 台	1,450 万ドン	12	ハンドトラクター
VC-1500	600 台			エンジン付き運搬車
BS 20			20	4 輪乗用トラクター。昨年試作。
計	2,800 台			本格生産は未実施。

注) BS-8 の価格は、ブラウ、レーキ、かご車輪込みの価格。

BS-12 の価格は、ロータリーとディスク込みの価格。

これらの総販売額は約260億ドン(約2億円)。生産能力は約4,000台あるが、実績は2,800台であった。販売先は農家と販売代理店の両方があり、ここのショールームでの農家への直接販売が売り上げの6割を占め、残りの4割のうち、半分が代理店を通じた販売、半分が他の2か所のショールームでの販売となっている。なお、公社(Corporation)には農業機械研究所、技術研究所があり農業機械に関する研究開発を実施している。また、公社には本トラクター・農業機械カンパニーを含む13のカンパニーがあり、エンジン・機械の製造を実施している(ディーゼルエンジンの製造カンパニーもある)。

5 - 2 プロジェクト実施機関の概要

(1) 活動内容

VIAEは1960年9月5日に農業機械研究部として発足し、1968年2月9日に現在の名称となった。研究開発、技術移転、農業機械分野の職員研修の拠点研究機関であり、その活動分野は次のとおりである。

- 1) 農業機械分野における年次、中期、長期プログラム/プラン策定と実施
- 2) 技術開発手順、試作機の設計・製造、規準と品質評価の確立、設計・取付け・運転・修理と再生に関する研究(栽培、灌漑、貯蔵、加工、環境保全分野)
- 3) 農業電力・他のエネルギー源の供給・利用計画に関する研究
- 4) 農業機械ビジネスにかかる投資・開発・技術相談、技術移転の実施
- 5) 学卒者の訓練、農業機械分野における技術協力

本所で作られた設計図に基づく試作機の製造は、約6km離れた試作機製造・技術移転センターで実施されている。同移転センターで製造された試作機は、農家レベルでの現地適応性試験を実施し、必要な改良を加えられる。また開発した機械については、同センターが管轄する主として北部(25省)の省政府の農業・農村地域開発局に対して宣伝したり、国営企業や民間企業に設計図を売却し、自由に生産させるという形で技術を移転している。また、同センターは試作機(サンプル)製造が業務との説明であったが、農家からの注文に応じて製作することもあり、売却益が収入となっている。

ホーチミン市にある南部の省を管轄する、VIAE支所の農業機械応用研究センター(Center for Applied Research in Agricultural Engineering)においては、南部地域の特性に即した機械の研究開発・試作機製造を実施するとともに、農家の注文に応じた一般の生産も実施しており、その売却収入が大きい。

(2) 組織・予算

VIAEは2室(会計室、人事・管理室)と7部(計画・訓練、器機・農業電化、動力・機械修理・再生利用、作物栽培機械、作物収穫機械、農産物1次加工・貯蔵、農産加工)及び次の4センターから構成される。試作機製造・技術移転センター(前出、ハノイ市内) 農業機械応用研究センター(ホーチミン市内) 灌漑・排水機械化センター(ハノイ市、本所と同じ場所) 投資開発相談センター(ハノイ市、本所と同じ場所)スタッフ数は、次のとおり(～のセンターを含む人数)。

事務官	Administration	15名	うち	B. Sc	4名
研究者	Scientist	144名	うち	D. Sc	3名
				D. Engi.	14名
				M. Sc	7名
				B. Sc	120名
技 官	Technical Staff	41名	うち	中級レベル	3名
				ワーカー・雇用員	38名
	総 計	200名			

また、におけるスタッフは技術者10名を含む職員38名、については、所長、次長3名以下総勢20名(他に現地雇用20名)となっている。

2000年のVIAEの予算は総額212億ドン(約1億6,000万円)でその内訳は表5-7のとおり。

表5-7

単位: 10億ドン(VND)

項 目	1998	1999	2000	備考
研究活動 Scientific Activities Expenses	1.246	1.183	2.400	
給 与 Staff salary	0.710	0.750	1.000	
運 営 費 Management cost	0.694	0.797	0.800	
そ の 他 Others	0.130	1.650	2.000	
技術移転 Transfer of Technical progresses	11.000	12.000	15.000	
合 計	13.780 (1.0億円)	16.380 (1.2億円)	21.200 (1.6億円)	

注) ドン・円の換算はヴェトナム銀行の2000.11.16付け買いレート(1円=132ドン)による(以下同じ)。

職員賃金や施設費などについては農業・農村開発省の予算で措置されている。研究費については、同省からの予算のほか、研究受託(委託元と研究契約を締結する)による収入がある。表5-7の「技術移転」がそれに該当しており、2000年度で受託件数は20件で150億ドン(1億1,000万円)となっている。委託者は省(province)政府、会社等となっている。その他前述のとおり、開発した機械の設計図の企業(公営、民間)への売却収入がある。

また、農業・農村開発省から過去3年間で研究設備に3,500万円程度が確保されており、2001年には約5,000万円の機材費が認められている。

なお、ホーチミン市にあるVIAEの南部支所に相当する農業機械応用研究センターにおいて

は、2000年のVIAE本所からの予算5,200万ドン(研究費4,000万ドン、農家経済調査費1,200万ドン)に対して、自ら製造した農業機械の農家への販売収入が約2,000万ドン(26億ドン)となっており、収入の大半は製造機械の販売収入であって、一般のメーカーと同様の活動といえる。また、同センターにおいては、開発した脱穀機やハンドトラクター等の設計図を民間企業に販売しているほか、技術移転をした企業から売り上げの10%を徴収する契約をしており、売り上げた把握の困難さがあるものの、その収入は2000年で3,500万ドン(約27万円)となっている。なお、支出のうち中央政府から給与がでない20名の現地雇用の人件費が年間1億1,000万ドン、施設維持管理・通信・燃料費等が5,000万ドンである。

表 5 - 8

収入内訳	製造機械売上げ	26億	ドン
	VIAE本所からの研究費(2課題)	4,000万	ドン
	VIAE本所からの農家経済調査費	1,200万	ドン
	他のドナー	1億2,500万	ドン
	知的所有権による収入	3,500万	ドン

(3) 農業機械の研究開発等の実態

研究費は表 5 - 8 の「技術移転」経費のウエイトが大きい。VIAEはこれまでに開発した機械について、概要を年度冊子(栽培・収穫・調製、貯蔵・加工の2分冊)にまとめているが、おおむね次の4分野に分けられる。分野ごとの主要な開発機械は次のとおりである。

なお、機械の名称については、以下、調査先での呼称を基本に記載したが、ハンドトラクター、パワーティラーは、いずれも1軸式のハンドトラクター(耕耘機)のことである。

1) 耕起・整地、栽培用機械

パワーティラー MKX-4 : プラウ耕で時間当たり430～470m²

小型4輪トラクター MK-17 : 15～20HP等

水稻移植機PL-620 902m²/時間(6条植え)^{注1)}

2) 灌漑用機械

各種ポンプ

スプリンクラー等

3) 収穫・調整機械

刈取機Vertical Conveyor Reaper GRH-1,2 : 0.25～0.30ha/時間

稲脱穀機 rice thresher DLH-0.8 : 0.9 t / 時間

DLH-1.5 : 1.7～1.8 t / 時間

普通型コンバインrice combine GLH-0.2^(注2)

大豆脱穀機soybean thresher等

4) 貯蔵・加工機械

飼料加工設備

キャッサバ加工設備

緑茶加工設備

コーヒー加工ライン等

上記のとおりVIAEの開発は、圃場作業用のものについては耕起・整地や刈倒し機、脱穀機など比較的小型のものを中心に実施されてきている。

注1) 水稻移植機について

日本の井関農機の移植機を改造したもの(6条植え)。現在Bac Ninh省ツーソン郡(Tuson District)のDong Nguynコミュニティの合作社(農協)で1998年10月から現地試験中。移植機の条間はオリジナルが30cmであったものを25cm間隔に詰めている。株間は10~12cm。1株3~4本植え。ただし、この方式では1㎡当たり栽植本数は30~32本となり、ヴィエトナムの慣行栽培(40~45株、条間は20~25cm)に比べ、十分な栽植本数を確保できず収量が下がるとの問題提起があった。条間のこれ以上の圧縮は微調整では限界があり、適正な栽植密度の設定のための機械開発が必要とされている。

注2) 普通型コンバインについて

VIAEが4台試作した普通型コンバイン。現在は民間企業が既に生産ラインにのせており、南部で米を対象に30台が稼働している。性能は0.15~0.2ha/時間、0.23~0.45ha/時間の2種類あり。1台の価格は前者(GLH-0.2)が約5,000US\$。連続稼働に耐えないなど安定性に問題あり。

なお、ホーチミン市にあるVIAEの農業機械応用研究センター(南部支所)においては、VIAE本所からの予算で、キャッサバでんぷん製造の際の廃棄物処理(脱水・乾燥による飼料化技術)装置開発、エビの養殖池に使用する植物由来殺菌成分の木の根からの抽出装置の開発を2000~2001年に実施している。合計予算額は2年間で8,000万ドンとなっている。また、同センターの製造機械の農家への販売実績(2)の26億ドンの一部)は表5-9のとおりである。

表 5 - 9

	2000 年 販売実績	単価 万ドン	性 能	備 考
稲刈取機	27 台	700	1.8～2ha/8 時間	2 輪ハンドトラクターに刈刃を装備
米乾燥機	11 台	3,000	4～6t/6 時間 ^(注)	燃料別販売台数内訳：重油 1，石炭 3，粉 7
果実乾燥機	1 台	50,000		マンゴー、ロンガン、バナナ等対象

注) 刈取り機性能は換算すると 22.5 a ～ 25 a / 時間 (= 24 ～ 27 分 / 10 a)

日本のバインダーの性能：1 輪 1 条刈り 75 ～ 120 分 / 10 a (井関 RE20S)

：2 輪 2 条刈り 40 ～ 60 分 / 10 a (井関 RE50D)

5 - 3 要請の内容

平成12年度にプロジェクト方式技術協力要請として日本側に提出された「農産物競争力強化のための機械化技術向上計画」の目的は、次の3つである。

- (1) 機械化促進による土地生産性の向上、水・自然資源の効率利用労働軽減
- (2) 主要作物の1次加工の機械化によるロスの低減・生産増大と国内・地域・国際市場での競争力確保
- (3) 農業労働力構造の調整、農村地域の雇用増、手工業開発による多様な経済開発、収入増、生活水準の向上

また、具体的な技術協力の内容としては以下の3分野であり、上記のとおり主として機械・技術開発分野での活動に重点がおかれている。

- (1) 栽培管理の機械化のための適正機械・技術の開発
- (2) 1次加工、貯蔵における適正機械・技術の開発
- (3) 栽培機械、1次加工・貯蔵用機械の開発・試験・評価の改善

この要請内容の詳細を見ると、栽培から1次加工・貯蔵に至る広範な分野が対象であり、また、対象品目も多様であることから、協力を実施する場合には対象分野の絞り込みが必要となる。ヴィエトナム農業の機械化分野における問題点としてVIAEがあげたのは、以下の4点である。

- 1) 機械の開発度合いが低く、機械化体系が確立していない。
- 2) 農業分野へ投入されている動力源も貧弱で適切なものといえない。
- 3) 加工可能な農産物のうち実際に加工されるものの比率は低く、加工機械も旧式である。
- 4) 種子生産の機械化比率が低く、種子の品質が低い。

上記要請内容の課題のうち、重視している課題は次のとおりであるほか、農家・企業などへの新技術の普及方法の改善も必要とされている。

栽培管理の機械化

- ・ 水田でのトラクター(パワーティラー、25～30馬力の4輪トラクター)の耐久性と性能の向上
- ・ 米の2大主産地における移植・播種技術の機械化
- ・ 2大主産地における米、サトウキビの機械化収穫技術の開発(コンバインを含む)
- ・ 節水灌漑技術の開発(野菜、茶、コーヒー等へのスプリンクラー、ドリップ灌漑)等
- 1次加工・貯蔵の機械化
- ・ 野菜・果実の貯蔵技術(ライチ、ロンガン等)
- ・ 選別技術(トウモロコシ、ラッカセイ、大豆、コーヒー等の品質による選別)
- ・ 果実の加工技術(濃縮、無菌処理、乾燥果実)
- ・ 主要作物の乾燥・貯蔵技術(米乾燥機等)

5 - 4 機械化支援の必要性

(1) 政策との整合性

農村地域の近代化、工業化を推進する政策の下で、農業機械化の推進は生産性の向上(機械化による労働生産性の向上、収穫ロスの低減、高品質化等)に寄与するとともに余剰農業労働力その他産業分野への転換等構造政策への効果も期待されており、政策的な重要性は高いものと考えられる。ただし後者については、雇用吸収のための工業導入や地場産業育成を実現するための有効な施策が推進されないと、現在でも地域によっては高い失業率(表5 - 10)を高める懸念もある。また、構造政策の推進のなかで、北部紅河デルタに多い25 a程度の小規模層の動向にも今後注意する必要がある。すなわち機械化は政府が育成しようとする自立的な経営(“ Farm Eco-nomy ” と呼称。北部では生産額4,000万ドン超、南部では5千万ドン超の農家)の育成にも寄与するが、一方安定兼業に貢献する可能性もあり、機械化の社会的インパクトにも留意する必要がある。

表5-10 失業率

Unemployment rate of labor force of working ages in urban area				
	1996	1997	1998	1999
Whole Country	5.88	6.01	6.85	7.4
Red River Delta	7.57	7.56	8.25	9.34
North East	6.42	6.34	6.6	8.72
North West	4.51	4.73	5.92	6.58
North Central Coast	6.96	6.68	7.26	8.62
South Central Coast	5.57	5.42	6.67	7.07
Central Highlands	4.24	4.99	5.88	5.95
North East South	5.43	5.89	6.44	6.52
Mekong Delta	4.73	4.72	6.35	6.53
Ha Noi	7.71	8.56	9.09	10.31
Da Nang	5.53	5.42	6.35	6.64
Ho Chi Minh	5.68	6.13	6.76	7.04
Dong Nai	6.61	4.03	5.52	5.87

Sources: Results of Labor and Job Survey as of 1st July
 Labor force at working ages are people from 15 to 60 years old for male
 and from 15 to 55 years old for female

(2) 農家ニーズ

農家のニーズについては、体系的に把握はできなかったが、労働時間の多さや現地での農繁期での労働過重問題(臨時雇用等で対応している)については、郡やその下のコミューンの人民委員会の担当者から指摘された(バク・ニン省)。近年の世帯員数や世帯内就業者数の減少、農業就業者数の伸び率の減少傾向のなかで、機械化による労働生産性の向上が期待されていることは確かである。小規模な経営において多額の機械投資が行われる可能性は低い、現在でも地域内の機械保有農家による作業受託(合作社が斡旋)や国営企業による機械作業受託等により、地域全体として機械化が進展している事例があることから、個別農家による保有が困難でも、地域内で過剰投資にならない導入形態を検討できるともと思われる。

また、北部の小規模農家の所得向上には、年2作の水稻のほか、11～1月における都市近郊の立地を生かした冬期作の導入などが有効と考えられるが、耕起などの機械化はその導入の実現にも寄与するものと考えられる。調査時もハノイ近郊を除いて冬作の栽培耕地は少なく、ハノイから離れると夏作稲の刈り株が残っている耕地が多かった。

(3) VIAE・機械業界における課題・問題点

VIAEはこれまで開発実績はあるものの、開発機械については、ハンドトラクターなど基幹となる機種についても耐久性や安定性などは、いまだ基本的な性能の面で解決すべき課題が多

い。また、開発から間もない普通型コンバインや試作段階にある水稻移植機は改良の余地が大きいほか、外国製機械の微調整に過ぎないケースもあり、基礎的な研究レベルの向上が求められている実態にある。また、実際に民間会社で生産されている機械を見ても、外国産のコピーや設計上適正かどうか疑問のあるもの^注もあり、適正農機の普及にVIAEの研究開発が果たす役割は大きいものと考えられる。

注) 普通型コンバインで穂切れ粒をこぎ胴に還元するシステムがない。また、脱穀機の性能についても、南部の多目的利用のものについては、脱穀部や選別部(送風)での損失や損傷低減のために、対象品目を踏まえた詳細な設計上の検討が必要と思われる。

5 - 5 今後の協力の実施可能性

(1) 実施機関の能力、体制、予算

VIAEは上述のとおり農業分野の機械化推進のための研究開発の実施機関としての機能を有し、大学卒以上の研究員を中心にこれまでも研究開発実績をあげてきている。現在の5階建ての庁舎は1986年に建設されたもので、各部屋が狭く、研究室間の連絡も不十分であり、研究施設として機能的でない面があるが、現在、2000年を目途に新庁舎を建設中であり、レイアウトの改善、今後予定されている機材整備(2001年度から2～3年で1億4,000万円を予定)が順調に進めば、プロジェクトの実施機関としての体制は整うものと期待される。

(2) 農家の機械化導入可能性(価格、融資、基盤整備状況)

機械導入の前提となる圃場整備の実態については、統計データが把握できなかったが、経営の2.5haがすべて1区画となっている農家もあるなど大区画圃場が多い南部に比べ、北部の紅河デルタでは車中から見てもかなり小規模でかつ不整形の区画が認められた。そのような小規模耕地(数アール程度のものが多い)では、水牛などの畜力による耕起作業はもちろん、鋤(人力)による耕起作業風景も多く見られた。このような小区画での機械導入は作業性の面で問題がある(機械の種類にもよるが1枚20～30aの整形の区画が望ましい)ことから、開発機械の導入にあたっては、圃場整備の進展を踏まえつつ条件整備の整ったところから現地実証を行うなどの対応が必要となる。また、地耐力の観点から用排水施設の整備も重要な要素となる。

小規模経営における導入条件としては、低価格であることはもちろん、耐久性に優れ、維持コストが低いことが求められる。現在北部の小規模農家に比較的普及している(Bac Ninh省ツーソン郡では3.5戸に1台)機械(脱穀機)の価格は約60万ドン(4,500円程度)であり、これが現在の平均的小規模農家の購入可能価格帯と推定できる。したがって、ハンドトラクターや更にそれを上回る価格の機械導入にあたっては、制度金融等による支援は不可欠と考えられる。

ただし、既に機械作業を委託している小規模な農家では、規模拡大や新たな品目導入など意欲的な取り組みがなされない限り、機械投資行動を行うかは疑問である。北部Bac Ninh省 ツーソン郡ドン・ヌギンコミュニティでは、平均的な規模の農家(耕地0.18ha)が年2回の水稻作の耕耘・整地作業を委託した場合、作業料金で計算すると、0.18ha分の耕耘・整地にかかる年間支出は12万5,000ドンになるが、これは750万ドンのハンドトラクターの償却費(10年償却・定額で67万5,000ドン)よりかなり低い水準であり機械購入より安上がりである。

上述のツーソン郡での聞き取りによれば、ヴィエトナム投資銀行(Bank for Investment and Development of Vietnam)が1,000万ドン(約7万6,000円。小型のハンドトラクターが購入できる金額)までは農家に無担保で融資している。利率は用途にもよるが、脱穀機の購入の場合、月利0.7~1%となっている。それ以上の金額の借り入れについては省政府が債務保証機関となり、その審査業務の委託を受けた郡事務所の審査を通過した場合に借り入れが可能となる。ツーソン郡における他の融資機関として農業合作社があるが、金利は月利1.3~1.35%と投資銀行よりやや高い水準となっている。また、今回調査はできなかったが、ヴィエトナム農業農村開発銀行(Vietnam Bank for Agriculture and Rural Development)も省レベルでのブランチを有し、農家に対する貸付を実施している。

(3) 他の機関等の業務とのデマケについて(省内、省間、対民間)

VIAEは農業機械化「全般」についての研究開発を担当する機関としては唯一のものであるが、現実には次のような多くの機関などとの業務上の重複がある。

- 1) 同じ農業・農村開発省の水利研究所(Vietnam Institute for Water Resources Research, VIWRR)との重複。同研究所はVIAE同様ポンプや水利関係施設の研究開発を実施するとともに、開発設備の製造・販売(農家や農業合作社へ販売)を実施している。
- 2) 工業省のエンジン・農業機械公社(VEAMC)との重複。同公社の機械化研究所等での研究開発と、同公社のトラクター・農業機械カンパニーにおける製造販売との重複。
- 3) 民間会社等の行う開発、製造販売とVIAEの機能の重複。特にVIAEにおける農家などの注文に応じた製造と販売は民業と同じである。

これらの実態に対して、VIAE側からは、ヴィエトナム農業の機械化を中・長期政策として戦略的に推進する研究開発機関としては唯一の機関であり、研究分野も広い、との説明があったが、今後VIAEが協力の実施機関となる場合には、これらの関係機関との機能分担をより明確にするため、業務分野の見直しも含めた検討が必要になるものと考えられる。水利研究所では、ポンプ開発については水利研究所の技術の方がVIAEより高いとの発言もあり、国の機関が合理化・機能分担をすべきであるとの認識は低いものと考えられる。また、民間とのデ

マケについては、VIAEにおいて、予算不足などのなかで一般向けの製造・販売業務が大きな収入源になっている実態を無視することはできないが、例えば、基礎研究や試作機製造を中心業務にして開発機械のpatentフィー（設計図販売や移転先企業の売り上げに対する一定比率の徴収）の確保にシフトしていくことも考えられる。

また、VIAEはエンジン農業機械公社（VEAMC）の開発機械について科学技術環境省（MOSTE）が定めた試験方法（Test Procedure例えばトラクターではPTOなど部品ごとに試験方法が定められている）に基づき評価し、VIAEの科学技術委員会で認定しているが、民間等の試作機・製品の検査・鑑定業務による収入も併せて検討していくことも中長期的には必要と考えられる。

（４）AFTA等国際市場を巡る情勢について

ヴェトナム国は2006年にAFTA（アセアン自由貿易地域）加盟を控えるなど将来国際的に市場開放が進むものと考えられるが、協力の検討にあたっては、農業を基盤とする現在の産業が受ける影響にも配慮する必要がある。現在でも中国製などの安価な機械・部品が輸入されており、研究開発支援の場合、その成果の移転先である国内生産業界が市場解放から受ける影響にも注意を払う必要がある。また、機械輸入の増大に対応し、国内で品質の高い農業機械を確保するために、規格規準や検査分野での協力可能性の検討も必要と考える。

また、ヴェトナム国は良質な農産物の輸出振興を重視していることから、日本国内農業への影響にも考慮しつつ協力を検討していく必要がある。機械化分野の要望については、特定品目の輸出振興をねらいとするものではなく、小規模農家の労働軽減や所得水準の向上に寄与するものであるが、対象品目などについて今後検討していく必要がある。

（５）結 論

農業政策に即した分野で、農業分野の近代化、効率化に寄与するものであり、就業構造の変化や生産現場での農家ニーズにも対応した課題と考えられる。日本においても技術的優位性がある分野であり、VIAEの施設整備等研究体制が整えばヴェトナム側で重視している研究開発分野への技術協力は可能と思われるが、圃場整備、農地の集約化の状況や農家の導入可能性（導入主体）VIAEと関係機関などとの役割・業務のデマケ、国際市場の動向、規格・検査分野における協力可能性など今後検討すべき部分は多い。