フードバリューチェーン構築推進事業
（うちアセアンにおける二国間事業展開支援）
―ベトナムにおける ICT 農業の適合可能性調査―

＜目次＞

はじめに 1
第１章　ベトナムの農業 2
１．　ベトナム農業の現状 2
２．　農産物の生産動向 4
(1)　作物別 4
(2)　地域別 5
３．　農産物の輸出 9
４．　農産物の流通 10
５．　最近の農業・農村開発政策 11
(1)　農業の生産性向上 11
(2)　農業分野の再構築 12
(3)　農業機械化の推進 12
(4)　農業のハイテク化 13
(5)　検査体制、認証制度 14
６．　先進的な取り組み事例 14
(1)　ラムドン省での野菜・花卉の高付加価値化に向けた取組み事例 14
①　野菜の高付加価値化に向けた取組み事例 15
②　花卉の高付加価値化に向けた取組み 17
(2)　行政における高付加価値農産物の生産支援 17
第２章　ベトナム農業への ICT 導入 19
１．　日本の農業の課題と ICT 活用 19
(1)　日本の農業の現状と課題 19
(2)　課題解決策としての ICT の活用 19
２．　ベトナム農業での ICT 活用 20
(1)　日系の農業生産法人等がベトナムで農業生産を行うにあたっての ICT 活用の検討 20
(2)　多収・高品質を実現するためのスマート農業 21
(3)　ベトナムで ICT 農業を導入する作物・場所 22
(4)　ICT 農業の事例 23
(5)　日本企業等がベトナムで ICT 農業を行うにあたっての課題 30
３．　日本企業によるベトナムでの ICT 農業の適合可能性 31
参考・引用文献一覧 32

はじめに

本調査では、ベトナムにおいて ICT を活用した農業（以下、ICT 農業と呼ぶ）の実現に向けた可能性を検討し、とりまとめている。ICT 農業を実施する対象国として今回、まだ実施事例の少ないベトナムを挙げたのは、次の理由による。

我が国の食市場が将来的に人口減少により横ばい又は収縮傾向にある中で、世界の食市場は、2009 年の 340 兆円から 2020 年に 680 兆円に倍増し、特にアジアは 82 兆円から 229 兆円の約３倍に拡大することが予測されている。

この急速に拡大する世界の食市場を取り込み、我が国の食産業の成長を達成すべく、平成 26 年 6 月農林水産省は、農林水産業・食品関連産業の民間企業や関係省庁等を会員とするグローバル・フードバリューチェーン推進官民協議会（官民協議会）を設置した。

この官民協議会のアンケート等により、会員の民間企業等にとって IT 農業分野の関心が高いことが明らかとなったことところであり、また、各種調査により、今後事業展開を図っていく上で、関心の高い国としてベトナムが挙げられている。

以上から、官民協議会第１回分野別研究会（平成 26 年 10 月）では IT 農業をテーマとしたところである。さらに我が国食産業の海外展開の一助とすべく本調査を実施するに当たり、ベトナムを対象として、ICT 農業の実現可能性等につき調査するに至った次第である。

ICT 農業実践の舞台としてのベトナムは、①農業面では、野菜などの栽培に適した高地などの冷涼な気候の土地があることや、農産物の販売先としての市場規模が大きくかつ成長していることが魅力である。また、②ICT 産業面では、オフショア開発などが活発で、人材育成に積極的に取り組んでいるなどの強みがあり、産業としても成長している。さらに、③事業環境面では、比較的安価な人件費に比して各種インフラの整備が進みつつあり、ハイテク・農業投資への税制上の優遇措置がある点が有利である。

第１章「ベトナム農業」では、ICT の導入を検討するに先立ち、まずはベトナムにおける農業の現状と課題について概観するとともに、農産物の高付加価値化に向けた取組事例を紹介した。続いて第２章「ベトナム農業への ICT 導入」では、第１章での議論を踏まえて、経営規模に類似性のある日本の事例と比較しつつ、ベトナムで ICT 農業を実践するうえでの課題や、課題解決に向けて現地政府に期待する対応策について検討した。

第１章　ベトナムの農業

１．ベトナム農業の現状

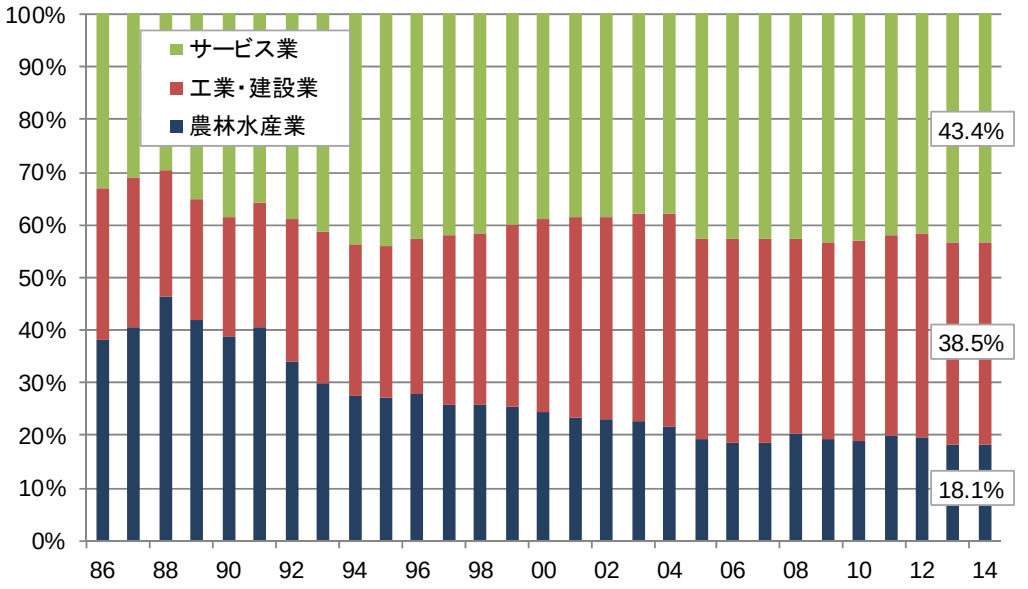
南北に細長い国土で、農業は地域性に富む

ベトナムはインドシナ半島の東部に位置し、約 33 万平方キロメートルの国土を有する。国全体では熱帯モンスーン気候地域に属し、平均気温は 22～25℃程度と高温多湿である。南北に約 1,650 kmと細長いことに加え、東西には沿岸地域から山岳地帯が広がるため、地域により気候風土は大きく異なる。

南部のメコン地域および北部の首都ハノイ周辺の紅河デルタにおいては稲作が盛んで、近年のコメ輸出量は世界第 3 位である。また、コーヒーの輸出量、生産量は世界第 2 位、コショウは輸出量、生産量ともに世界第 1 位を誇る。その他、サトウキビ、キャッサバ、トウモロコシなどが主要な生産品目となっている。

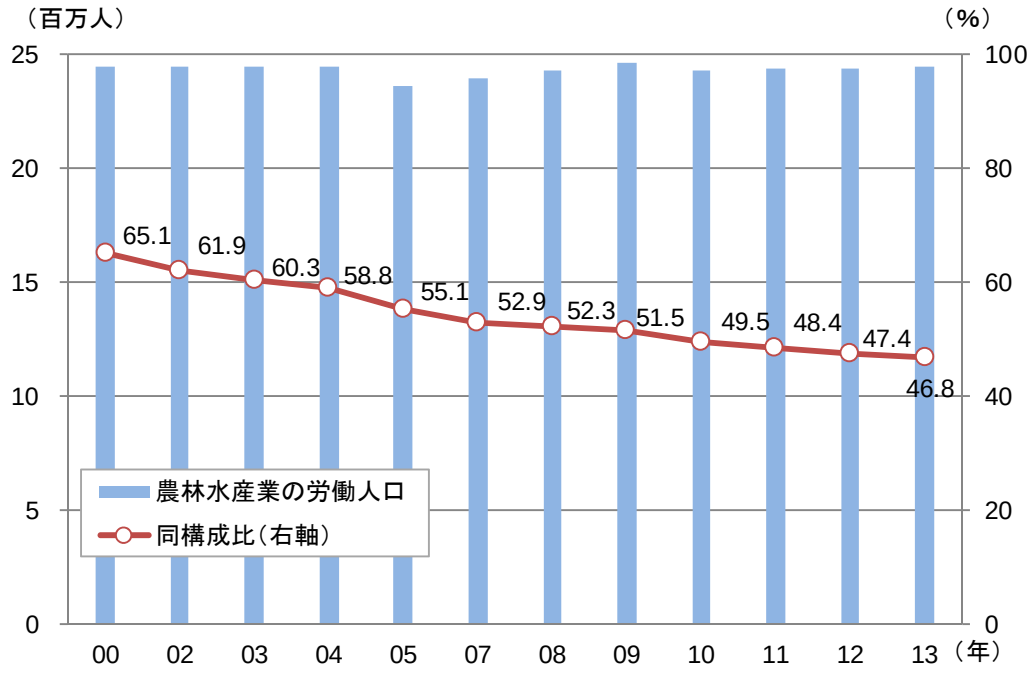
1986 年にドイモイ政策が打ち出されて以降、ベトナムの農業が経済全体に占めるウェイト（GDP、就労者数）は低下傾向にあるが、今なお同国にとって重要な産業と位置付けられる。ベトナム統計総局（General Statistics Office of Vietnam, GSO）によると、農林水産業の名目 GDP は全体の約 2 割を占め（2014 年）、就労者比率は 5 割近くに達している（2013 年）。また、人口の 7 割は農村部に居住している。

図表 1-1：ベトナムの GDP 構成比の推移



注：2014 年は GSO 推計値
出所：GSO

図表 1-2：農林水産業の労働人口の推移



出所：General Statistics Office of Vietnam

小農が多いベトナム

全国で農地を保有する 1,195 万世帯のうち、約 70%が 0.5ha 以下しか保有しておらず、小規模の農家が多い。特に北部、中でも紅河デルタでは、農地面積 0.2ha 以下の世帯が 60%を占めている。法令による土地の用途制限や相続による分配などから、農家 1 戸あたりの耕作面積が小規模となっている[1]。さらに、各農家が保有している農地が細々と分散しており、手続き面などが原因で農地集約は手間がかかる。まとまった土地は軍や警察、引退した政治家などが保有していることが多く、取得が難しい。一方で、メコンデルタや、商業用に農産物を生産する中部高原地域、南東部地域においては、比較的大きな規模で農業経営が行われている。

図表 1-2：経営規模別農家世帯分布（単位：%）

	農家数（1,000 戸）	0.2ha 以下	0.2～0.5ha	0.5～2.0ha	2.0ha 以上
全国	**11,948**	**34.67**	**34.33**	**24.82**	**6.18**
紅河デルタ	3,136	59.51	37.23	3.18	0.08
北部山岳地帯	2,142	28.24	37.50	29.56	4.70
北中部・中部沿岸地域	3,006	36.27	41.74	19.12	2.87
中部高地地域	904	6.49	14.87	55.40	23.24
南東部地域	624	18.77	19.19	42.22	19.82
メコンデルタ	2,133	18.97	29.10	41.84	10.09

出所：GSO, “Results of the 2011 Rural, Agricultural and Fishery Census”

[1] JETRO　通商弘報（2015 年 4 月 30 日）「農業投資の課題は土地取得、資材調達や流通面にも」

２．農産物の生産動向

(1) 作物別

コメの生産が盛ん

主要な作物は、コメ、サトウキビ、トウモロコシ、サツマイモ、キャッサバ、コーヒーなどである。

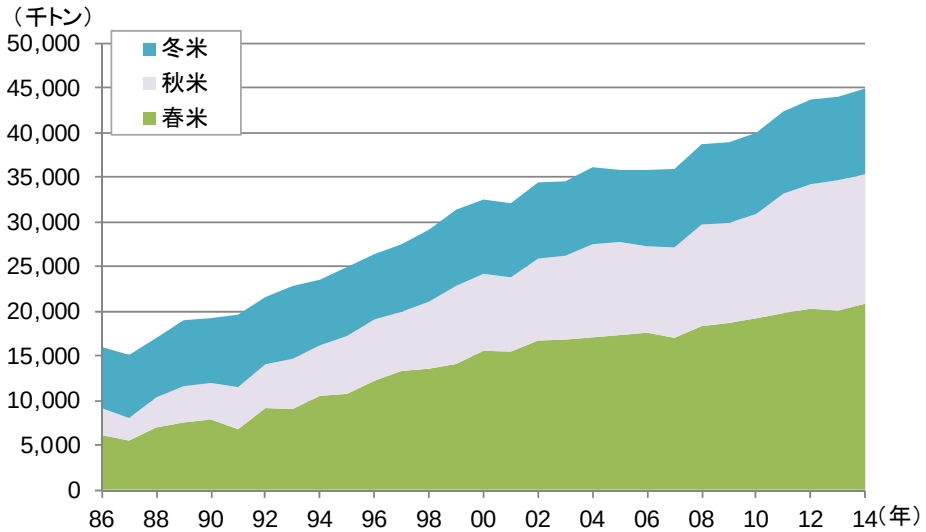
ベトナム統計総局によると、2014 年のコメの生産量は、約 4,500 万トンだった（図表 1-3）。コメは、収穫の時期により春米、秋米、冬米の 3 作がある。肥沃な土壌から、北部の紅河デルタや南部のメコンデルタがコメの 2 大生産地となっており、紅河デルタでは春と冬の 2 期、メコンデルタでは 3 期を耕作している。紅河デルタでは、水田が小規模であることもあり主に自家消費用となっているが、メコンデルタでは灌漑整備への投資も行い、比較的大規模な水田で輸出用を含む商業的なコメ生産を行っている。

サトウキビは、1990 年代後半に収穫量が大きく増加した（図表 1-4）。近年では、キャッサバと並んでバイオエタノールの製造に利用されることもある。この背景として、政府が 2007 年に 2025 年までのバイオ燃料の利用量について目標を設定しており、ガソリンやディーゼルの使用をバイオ燃料に置き換える取り組みを掲げていることが挙げられる。

キャッサバは、タピオカチップやでんぷんに加工される。加工食品や、繊維・製紙業向けに生産されており、経済発展に伴って生産量も増加している。トウモロコシは、主に国内での飼料として利用されており、食肉の消費量増加とともに需要が拡大している[2]。

作物別の総産出額でみると、コメやトウモロコシ、イモ類などの食用作物が半分以上を占めている（図表 1-5）。次いで多いのが「工芸作物」で、収穫後に加工して利用される作物であるコーヒー、ゴム、茶、ナッツ類などが含まれる。

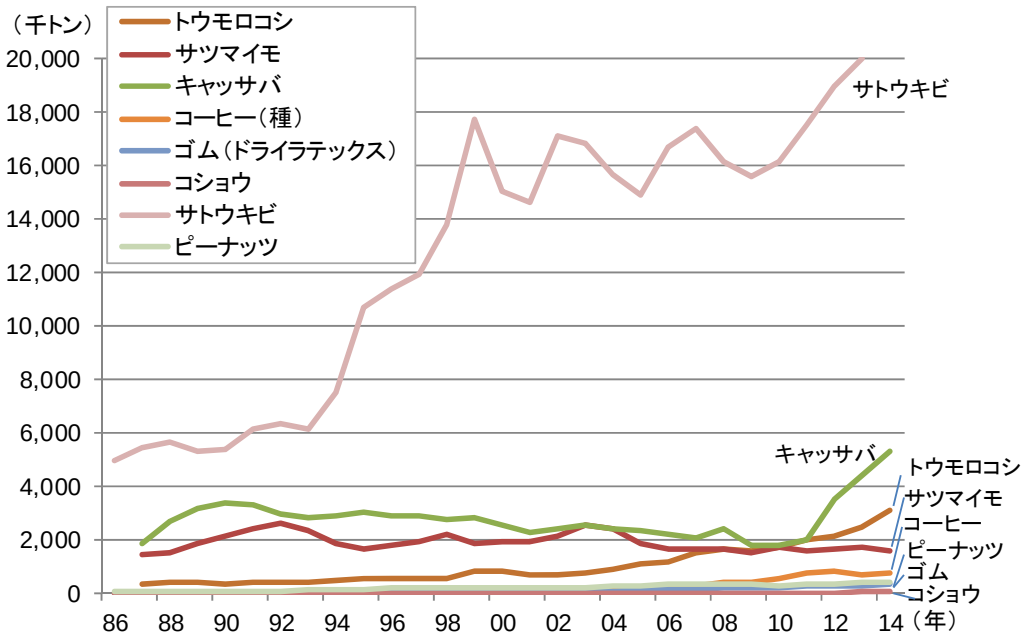
図表 1-3：コメの生産量推移



出所：GSO

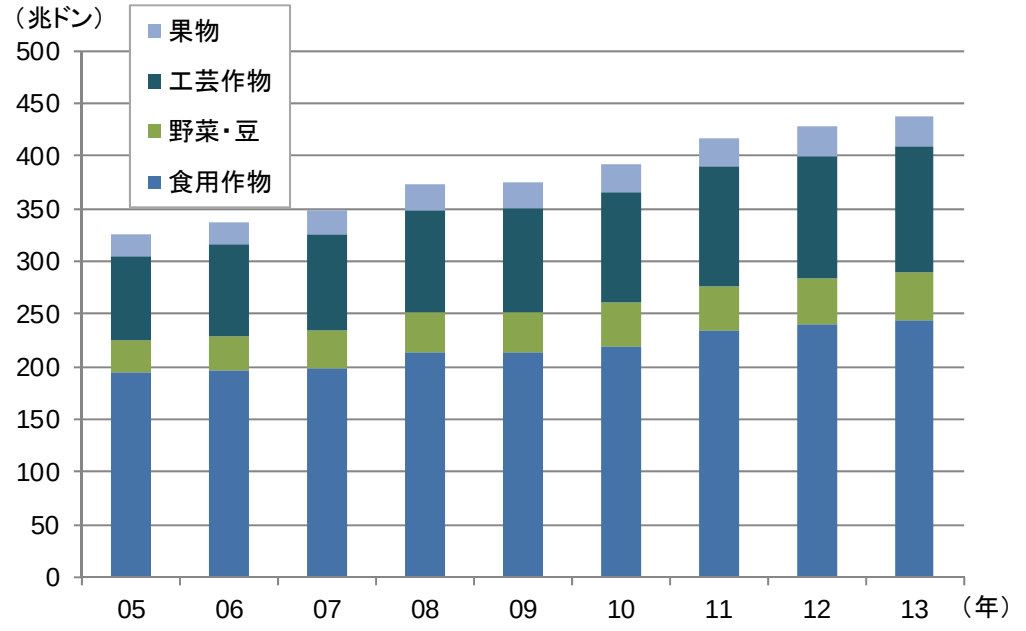
[2] 独立行政法人農畜産業振興機構（2012 年 4 月 10 日）「ベトナムのでんぷん事情」

図表 1-4：主要作物の生産量（コメ以外）



出所：GSO

図表 1-5：作物別の総産出額（2010 年価格）



出所：GSO

(2) 地域別

気候の影響もあり、地域別に作物の特色がある

ベトナムの国土は南北に細長く、また、山地、丘陵、台地、平地から成り、自然環境は多様であることから、様々な農産物の栽培が可能である。国全体は亜熱帯性気候から熱帯モンスーン気候に位置し、比較的暖かい。

首都ハノイ市を含む紅河デルタでは、コメに加え、茶などの工芸作物が生産されている。同地域では、ヘクタールあたりの総産出額が高い省市が多い（図表 1-7）。この

理由としては、大都市に近く、自家消費用だけでなく、販売を目的とした商品作物が栽培される傾向にあることや、小農は、持っている資源を効率的に利用することで高い生産性をあげていることが多々見られるとの指摘がある[3]。

なお、ハノイ市では総産出額が 1995 年から 2011 年で 7 倍となっているが、2008 年 8 月に旧ハタイ省と、ビンフック省およびホアビン省のそれぞれ一部を合併したことにより面積が 3.6 倍になっており、この合併が大きな要因のひとつとなっていると考えられる。

北部山岳地帯は、大半を中山間地帯が占めている。近年は、ライチの生産量の約 7 割を輸出しているバクザン省などを中心に、総産出額が増加している。

北中部・中部沿岸地域では、農業は活発ではない。理由としては、全ての省市が海沿いで、海岸線からすぐに山岳地帯があるために農業を行うための平野部が限られていること、季節風や台風による洪水などの自然災害が多いことなどが挙げられる。ただし、ゲアン省は海岸、平野部、丘陵、山岳地域のすべてを有しており、省の面積は国内で最大である。その多様な土地条件から農業開発に注力している。

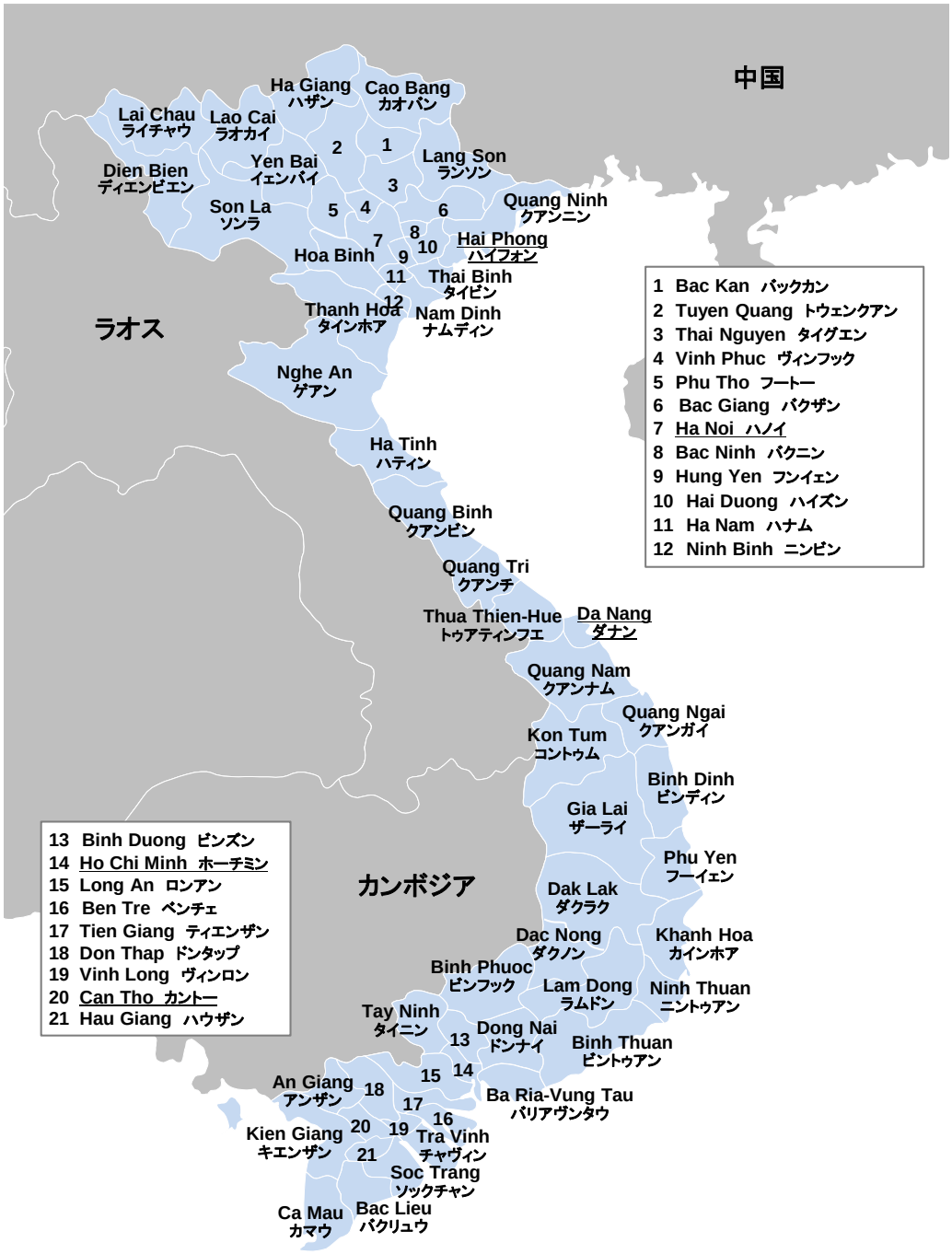
中部高原地帯では、標高 1,000 メートル程度の立地を活かし、特に一年生作物の生産が増加している。中でもラムドン省は、データの取得できる 1995 年から 2011 年までの間で 7 倍以上農業産出額が増加している。同省では野菜や花卉を生産しており、ホーチミン向けや輸出向けに比較的高付加価値な野菜が生産されている。外国企業による農業法人も増加しており、今後はハイテク農業を行う地域としても注目されている。

ホーチミン市のある南東部地域では、温暖な気候から、果物や野菜などが生産されている。ホーチミンへの野菜供給という大きな役割を果たしており、人口や所得の増加に伴って総産出額も増加していると考えられる。

メコンデルタ地域では、コメ用の農地が多いことが分かる。2011 年時点で、ベトナム全体のコメ用農地 412 万 ha のうち半分近くである 192 万 ha がメコンデルタに存在する。中でも、キエンザン省は省全体の面積が 63 万 ha と広いこともあるが、コメ用の農地は 37 万 ha と全国で最も広い。

[3] アジア経済研究所　坂田正三編（2012 年）『ベトナムの農村発展－高度経済成長下の農村経済の変容』

図表 1-6：ベトナムの省市



注：下線は中央直轄都市
出所：MAPIO より大和総研作成

図表 1-7：地域別の農業総産出額、ha あたり総産出額、農業用地面積

農業総産出額（1994年価格、十億ドン）	1995年	2000年	2005年	2010年	2011年[注]	1995/2011 増加率	haあたり総産出額（2011年、百万ドン）	農業用地（2011年、千ha） コメ	農業用地（2011年、千ha） 一年生作物
全国	**82,307**	**112,112**	**137,055**	**170,215**	**178,537**	**217%**	**72.2**	**4,120**	**3,689**
紅河デルタ	**17,059**	**21,564**	**25,099**	**30,043**	**31,034**	**182%**	**94.3**	**620**	**90**
ハノイ市	890	1,143	1,249	6,302	6,641	746%	83.0	115	16
ハタイ省	2,300	2,947	3,614	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
ヴィンフック省	911	1,201	1,637	1,955	1,913	210%	91.3	35	9
バクニン省	851	1,319	1,595	1,792	1,829	215%	97.9	40	0
クアンニン省	483	666	966	957	973	201%	62.3	29	15
ハイズン省	1,982	2,536	2,878	3,075	3,266	165%	96.4	66	15
ハイフォン市	1,329	1,699	1,995	2,473	2,570	193%	97.8	46	3
フンイェン省	1,483	1,897	2,328	2,647	2,797	189%	116.9	42	6
タイビン省	2,969	3,356	3,817	4,662	4,782	161%	109.8	85	6
ハナム省	917	1,119	1,219	1,530	1,570	171%	88.0	36	4
ナムディン省	2,011	2,489	2,545	3,072	3,111	155%	92.2	80	8
ニンビン省	932	1,191	1,258	1,579	1,582	170%	98.4	46	8
北部山岳地帯	**7,634**	**10,012**	**13,253**	**17,447**	**18,347**	**240%**	**39.9**	**529**	**373**
ハザン省	382	512	710	952	1,017	266%	27.1	30	30
カオバン省	533	587	715	743	770	145%	25.4	34	5
バックカン省	215	265	355	446	447	208%	39.2	19	5
トゥエンクアン省	502	656	790	1,128	1,166	233%	58.6	27	34
ラオカイ省	305	441	614	766	804	264%	37.0	24	19
イェンバイ省	446	607	756	957	992	223%	38.4	27	43
タイグェン省	766	997	1,297	1,842	1,915	250%	52.9	48	44
ランソン省	632	741	956	1,173	1,218	193%	40.8	42	31
バクザン省	1,424	1,960	2,428	3,727	3,898	274%	57.3	72	49
フート一省	864	1,163	1,561	1,906	1,996	231%	61.2	46	42
ディエンビエン省	N.A.	N.A.	442	605	651	N.A.	28.0	61	11
ライチャウ省	349	450	293	376	368	106%	12.7	33	13
ソンラ省	626	886	1,438	1,718	1,942	310%	30.9	37	35
ホアビン省	593	748	899	1,108	1,163	196%	65.7	30	12
北中部・中部沿岸地域	**13,929**	**17,784**	**20,967**	**25,175**	**25,970**	**186%**	**57.3**	**696**	**523**
タインホア省	2,478	3,271	3,944	4,543	4,621	186%	62.2	147	39
ゲアン省	2,279	2,962	3,705	4,355	4,519	198%	55.1	105	65
ハティン省	1,166	1,525	1,690	1,894	1,978	170%	58.0	65	34
クアンビン省	494	628	764	942	971	196%	44.2	31	23
クアンチ省	414	727	880	975	982	237%	64.0	28	35
トゥアティエン省	564	655	737	844	847	150%	61.0	32	15
ダナン市	206	226	219	206	188	91%	75.5	4	2
クアンナム省	1,260	1,427	1,568	1,745	1,766	140%	56.7	56	25
クアンガイ省	1,017	1,240	1,490	1,677	1,705	168%	54.4	44	43
ビンディン省	1,237	1,615	1,957	2,666	2,775	224%	79.6	53	32
フーイェン省	805	916	1,110	1,281	1,341	166%	47.6	35	18
カインホア省	625	731	724	1,072	1,118	179%	48.5	25	32
ニントゥアン省	554	604	593	941	1,007	182%	71.9	19	10
ビントゥアン省	829	1,259	1,589	2,034	2,153	260%	48.8	52	150
中部高地地域	**4,725**	**11,449**	**16,140**	**23,390**	**25,093**	**531%**	**67.2**	**167**	**1,101**
コントゥム省	290	494	750	1,136	1,243	428%	46.3	18	80
ザーライ省	784	2,104	3,321	4,930	5,218	666%	65.8	60	259
ダクラク省	2,507	5,862	5,324	7,021	7,488	299%	64.6	59	315
ダクノン省	N.A.	N.A.	1,878	2,465	2,787	N.A.	48.0	9	200
ラムドン省	1,144	2,989	4,867	7,838	8,356	730%	99.5	22	247
南東部地域	**7,713**	**10,678**	**13,867**	**17,908**	**18,653**	**242%**	**84.4**	**181**	**1,038**
ビンフック省	679	1,221	1,956	2,580	2,718	400%	65.7	9	426
タイニン省	1,320	2,191	2,993	3,969	4,147	314%	117.4	84	123
ビンズン省	638	1,173	1,369	1,736	1,795	281%	110.6	8	179
ドンナイ省	3,080	3,658	4,748	5,905	6,139	199%	66.1	39	204
バリアヴンタウ省	680	970	1,308	1,716	1,857	273%	67.9	14	74
ホーチミン市	1,316	1,466	1,493	2,001	1,997	152%	84.7	28	32
メコンデルタ	**31,248**	**40,625**	**47,728**	**56,253**	**59,440**	**190%**	**91.1**	**1,927**	**563**
ロンアン省	2,278	3,140	3,900	5,067	5,343	235%	71.6	259	17
ティエンザン省	3,430	4,290	5,153	6,348	6,890	201%	127.6	89	84
ベンチェ省	1,875	2,460	2,941	3,083	3,157	168%	99.4	38	95
チャヴィン省	2,008	2,822	3,369	4,015	4,063	202%	92.6	98	41
ヴィンロン省	2,441	3,048	3,580	4,263	4,457	183%	128.8	70	44
ドンタップ省	3,275	3,837	5,355	6,417	6,701	205%	88.8	225	28
アンザン省	4,140	5,118	6,446	7,281	7,697	186%	111.5	258	12
キエンザン省	2,906	4,279	5,410	6,765	7,363	253%	90.4	377	70
カント一市	4,057	4,563	2,687	2,508	2,620	65%	78.6	92	21
ハウザン省	N.A.	N.A.	2,845	2,896	2,943	N.A.	68.7	83	35
ソックチャン省	2,439	3,202	3,675	4,597	4,974	204%	108.3	147	43
バックリュウ省	1,075	1,770	1,381	1,731	1,856	173%	57.9	78	24
カマウ省	1,324	2,097	986	1,282	1,376	104%	29.5	117	50

注：2011 年は速報値

出所：GSO, “Results of the 2011 Rural, Agricultural and Fishery Census”

３．農産物の輸出

コメが輸出の筆頭

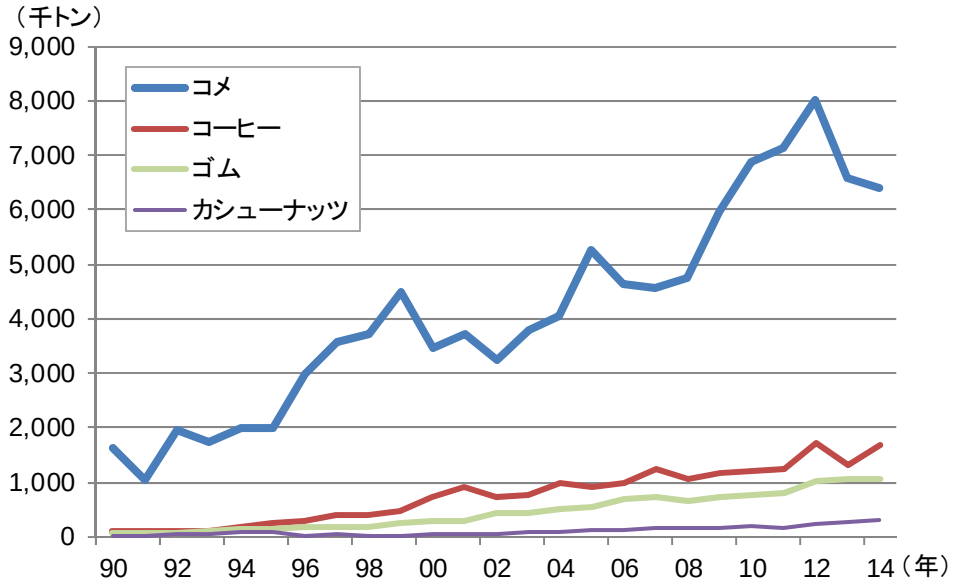
ベトナムでは、輸出総額 1,500 億ドルのうち、2 弱割を農林水産物が占めている（2014 年）。そのうち、農林産物が 3 分の 2 程度である。品目としては、コーヒー、コメ、ゴム、カシューナッツ、コショウ、砂糖などが中心であるが、野菜・果物などの青果も輸出されている。

中でも、コーヒーは 168 万トン、35 億ドルを輸出しており、ブラジルに次ぐ世界第 2 位の輸出国となっている。米国、欧州、日本を中心に輸出されている。インスタントコーヒーの原料や安価なコーヒーの増量剤として利用されるロブスタ種のコーヒー豆においては、最大の生産国である[4]。

数量ではコメの輸出が最大で、2014 年には 641 万トン、30 億ドルを輸出しており（ベトナム統計総局）、インド、タイに次ぐコメの輸出大国となっている。主な輸出先は中国、マレーシア、フィリピン、シンガポールなどのアジア市場だが、アフリカからの需要も増えてきている。

コショウの輸出は 15 万トンと数量は少ないものの、金額では 12 億ドルにのぼる[5]。その他に、ゴム 106 万トン、17 億ドル、野菜・果物 14 億ドルが輸出されている[6]。近年は、ロンガンやライチなどの果物や、ランやキクなどの花卉の輸出が目立ち始めている。日本にも 2009 年からドラゴンフルーツが輸出されており、2015 年 9 月にはマンゴーが輸出できるようになった。

図表 1-8：主要産品の輸出量推移



出所：GSO

[4] NNA（2015 年 9 月 8 日）記事
[5] Vietnam Net（2015/10/17）“Vietnam’s pepper”
[6] General Statistics of Vietnam “Social and economic situation in 2014”

図表 1-9：国別の代表的な輸出品目（単位：百万ドル）

日本	コーヒー	野菜・果物	ゴム	カシューナッツ
	167.4	63.9	26.8	9.5
シンガポール	コメ	コショウ	野菜・果物	植物性油脂
	162.0	63.2	23.7	23.3
香港	コメ	カシューナッツ	野菜・果物	コーヒー
	106.4	14.4	11.8	2.9
中国	コメ	野菜・果物	カシューナッツ	砂糖
	900.2	309.4	299.6	231.5
韓国	コーヒー	植物性油脂	野菜・果物	コショウ
	69.9	29.8	29.0	19.8
台湾	茶	野菜・果物	植物性油脂	カシューナッツ
	30.9	26.3	23.5	18.5
インドネシア	コメ	コーヒー	野菜・果物	コショウ
	91.3	25.4	18.1	0.6
マレーシア	コメ	コーヒー	野菜・果物	植物性油脂
	231.4	40.0	29.2	25.7
フィリピン	コメ	コーヒー	コショウ	カシューナッツ
	225.1	71.8	14.1	5.4
タイ	カシューナッツ	野菜・果物	植物性油脂	ピーナッツ
	41.1	31.3	0.1	3.2
米国	カシューナッツ	コーヒー	コショウ	野菜・果物
	539.4	301.2	182.8	58.7

注：カシューナッツ、ピーナッツは殻付きのもの
出所：GSO

４．農産物の流通

生産と消費を繋ぐ流通に課題

国内で生産された野菜、果物、花卉は、仲買人などの卸売業者を通して消費者に販売されることがほとんどである。しかし、農家で生産・出荷されてから、卸売や小売の流通段階を経て消費者が購入するまでの間の効率が良くないため、生産者価格（農家の出荷価格）と最終消費者価格（小売価格）との乖離が大きくなることがある。また、消費者は「食の安全」に対する意識は高いものの、ベトナムの流通状況は、「食の安全」を農家のビジネスチャンスとすることを難しくさせている。

農家の生産・出荷段階では、①零細農家が多く、早期の現金収入を求める傾向にあるため、仲買人との交渉で足下をみられやすい、②農家同士の情報共有が少なく、仲買人と交渉する希望出荷価格の根拠が乏しい等の問題点があると考えられる。生産者の中には自分の栽培した作物がどの程度の値段で販売されているかを知らない人も多く、適切な価格で仲買人に販売されていないこともあるようである。また、仲買人の立場が強く、突然契約が打ち切られることもあるという。

仲買人が購入し、卸売や小売に商品が運ばれる過程では、輸送の設備が不十分であるために商品価値が下落しやすい問題がある。農産物が保冷庫で保管され、丁寧な洗浄、選果、加工・包装が出来れば、収穫された商品の価値を高めることができるが、このような対応ができる企業は少ない。寧ろ、収穫後の品質劣化に拠る商品ロスが多く、仲買人等の流通段階では、ロスをカバーできるように商品にマージンを転嫁せざるを得ないとも考えられる。現状、生産地から消費地までの道路は整備されつつあるが、凸凹した箇所もあることや、輸送用の車両の質も良くないため、商品がダメージを受けることがある。大きな袋にまとめて二輪車の両脇にぶら下げて運ばれることもある。コールドチェーンの整備は都市部などで部分的に進んでいるものの、利用料が

高いこともあり、導入がなかなか進まない。これらの結果、生産者価格（農家の出荷価格）と最終消費者価格（小売価格）との乖離は大きくなってしまっている。

小売段階では、「食の安全」に対する消費者ニーズは高いものの、トレーサビリティーが確立されていないため、ビジネスチャンスが生かされていないままである。そのため、品質の改善も進まない。ここ数年、基準値以上の残留農薬検出、食品偽装、産地偽装などが立て続けに発生したことから、消費者は食品に対して不信感を持ち、安心・安全な食品に対する意識が高まっている。しかし、現状は包装や産地表示がないために出所が不明確であることが多く、また店頭ではそれらが区別されずに配送・陳列されている。

なお、近年増加してきているスーパーマーケットなどでは、特に外資を中心に流通経路が整備されてきている。契約農家からスーパーマーケットのディストリビューションセンターや店舗への直送、コールドチェーンの利用、店頭での産地表示など、先進的な流通・販売を行う小売業者もおり、ウェットマーケットとの差別化が図られてきている。特にAEONやBig C、Lotte Martなどにおいては、野菜等の産地、等級の表示や、VietGAPの基準を満たした商品である表示がされている。中間層や子どものいる家庭を中心とした有機野菜や安心・安全な野菜のニーズに応えるため、それらに特化した小売業者も出始めている。ベトナムでは未だ消費者の多くが「ウェットマーケットで顔なじみの店主から購入する」ケースが多いが、このような流通の近代化によって、都市部から徐々に「食の安全」がビジネスチャンスとなるものと期待される。

５．最近の農業・農村開発政策

(1) 農業の生産性向上

ベトナムでも農業の高付加価値化を意識

近年、経済成長が比較的順調に推移しており、1人あたり名目GDPは2002年の440ドルから2012年には1,749ドルへと、10年間で4.0倍となった[7]。所得増加に伴い、国全体の貧困率は1998年の37.4%から2013年には9.8%へと大幅に改善された。一方で、2013年における農村の貧困率は12.7%と、都市の3.7%とは依然として差がある（図表1-11）。先述の通り、農業者は小農で分散圃場と非効率なことに加え、適切な生産計画を立てていないことが多い。その時に市場でよく売れるものを栽培しようとするため、供給過剰や価格暴落、産地廃棄が発生している。これらは、農業者の所得向上を妨げている。

以上の状況を踏まえ、政府は農業・農村開発を国家の重要課題として位置づけるとともに、農業の高付加価値化を意識した政策を採用するようになってきた。

2012年の首相決定No. 124/QD-TTgにおいては、農業生産向上のための2020年までの基本計画および2030年への見通しが示されている。農業における生産性・品質・競争力・効率性・持続可能性の強化に向けて、自然環境等に応じた各地域の優位性を十分に引き出すため、先進的科学技術の導入による市場アクセス改善、気候変動対応のための土地・水資源・人材の効率的活用、生態系の保全が重要であるとされている。さらには、収穫後の倉庫業・加工産業・小売業との連携強化を図る必要性が指摘されている。

[7] General Statistics Office of Vietnam

図表 1-11：ベトナムにおける貧困率の推移（単位：%）

	1998	2002	2004	2006	2008	2010	2011	2012	2013*
全国	37.4	28.9	18.1	15.5	13.4	14.2	12.6	11.1	9.8
都市	9.0	6.6	8.6	7.7	6.7	6.9	5.1	4.3	3.7
農村	44.9	35.6	21.2	18.0	16.1	17.4	15.9	14.1	12.7

注 1：2013 年は GSO 推定
注 2：各年における貧困率は、1 人あたりの月額収入が以下の水準を下回る割合である
1998 年：14.9 万ドン、2002 年：16 万ドン、2004 年：22 万ドン（都市）、17 万ドン（農村）、2006 年：26 万ドン（都市）、20 万ドン（農村）、2008 年：37 万ドン（都市）29 万ドン（農村）、2010 年：50 万ドン（都市）、40 万ドン（農村）、2011 年：60 万ドン（都市）、48 万ドン（農村）、2012 年：66 万ドン（都市）、53 万ドン（農村）、2013 年：71 万ドン（都市）、57 万ドン（農村）
出所：GSO

(2) 農業分野の再構築

農業の再構築により農村開発を促す

また、首相決定 No. 899/QD-TTg（2013 年 6 月）のもと、農業分野の再構築が進められている。各地域において高付加価値農産物の生産を行い、それらを通じて農村開発に寄与していくことが趣旨となっている。具体的には、2020 年までに農村の世帯所得を 2008 年比で 2.5 倍にすることが謳われている。また、農業セクターの GDP 成長率について、2011～2015 年に年率 2.6～3.0%、2016～2020 年に同 3.5～4.0%を目標としている[8]。農村世帯の所得や生活水準を向上させ、貧困や飢餓の割合を低下できると期待している。農業農村開発省によれば、近年日本でも取り組まれている農地集約を参考に、ベトナムの実情に応じた経営規模の拡大に取り組んでいきたいとのことである[9]。

2013 年 12 月には議定 No. 210/2013/ND-CP により、農業・農村に投資する企業に対する奨励策が発表された。農業へのハイテク技術適用企業として承認された企業は、法人税減免、輸入税減免、資金調達の円滑化（与信に係る政府の推薦等）、土地取得に関する便宜などの点で優遇される。同優遇は、政府の定める「経済的・社会的に特に困難な地域」、「経済的・社会的に困難な地域」、「農村地域」に設立された、特別に優遇される業種（19 業種）を行う企業に適用される（対象地域および業種は同議定に記載有り）。

また、2015 年 7 月に改正された投資法および企業法においては、高付加価値農産物生産の取組みを行う企業ならびに個人の活動が円滑になるよう、また、農村を開発するために制度が改善されている。

(3) 農業機械化の推進

2020年までの工業化を目指す

2011 年に発表された社会経済開発 10 ヵ年戦略では、同国は 2020 年までの工業化を目標に掲げている。日本は、この工業化戦略をベトナムと共同策定しており、優先 6 業種を定め、行動計画を策定・実施している。6 業種には、農水産品加工、電子、造船、自動車、機械・省エネに加え、農業機械が含まれている。構成比として低下傾向にある農業人口に対し、農業機械の普及により生産性の向上を図るとともに、工業従事者

[8] VIETNAM LAW & Legal Forum（2013 年 6 月 27 日）記事
[9] 2015 年 7 月 25 日ヒアリング

の増加を期待している[10]。

稲作の機械化を推進

農業の機械化については、2014 年 8 月 12 日の首相決定 No. 1342/QD-TTg「2020 年までの越日協力枠組みにおけるベトナム工業化戦略及び2030年のビジョンを実施する農業機械産業発展行動計画の承認」[11]において稲作の機械化を推進している。ベトナムは世界第3位のコメ輸出国で、2014年は精米ベースで650万トンを輸出している(FAO)。

国内の工業化による農業就労者比率の低下と人口増に伴う食料需要の増加、また食品輸出の維持・発展の面から、農業分野では、労働生産性の向上などが求められている。機械化による生産性の向上により農業の多角化や農業以外への従事が実現すれば、農家の所得向上にもつながる。同行動計画においては、まずは稲作における機械化推進を掲げているが、稲作で成功すれば、サトウキビやトウモロコシなどの品目についての波及・展開も期待できるとしている。

(4) 農業のハイテク化

農業のハイテク化の取組みが加速

農業のハイテク化は、2012 年 12 月の首相決定 No. 1895/QD-TTg によって 2020 年までの農業に関するハイテク技術の利用促進プログラムが規定されたことに基づき、取組みが加速している。農業分野の年間成長率を 3.5%以上とすることや、農業全体に占めるハイテク農業の割合を 35%まで引き上げる目標などを掲げている。ここでいうハイテク農業には、高品質、安全、高効率な農産品で、総合的作物管理（ICM）や VietGAP に沿った主要作物の栽培、安全野菜・高品質花卉の施設栽培などが含まれている。同プログラムにより、大規模で現代的、競争力が高く包括的な農業への発展を目指す[12]。

また、地域の特性を活かした農業発展を目指すハイテク農業パークの開発についても取り組んでいる。2015 年 5 月の首相決定 No. 575/QD-TTg において、2020 年までのマスタープランと 2030 年までのビジョンが規定されている。ハイテク技術を用いた農業の発展と、農業分野再構築への貢献、各地域の高付加価値で持続可能な発展を目指している。先進的、生物学的で環境に優しく、付加価値向上に役立つ多収・高品質な農産品を 1 種類以上生産する生産集中地域がハイテク農業パークとして認定される。また、認定される技術は、農業の効率化と付加価値、生産性を向上させるものである必要がある[13]。

具体的には、2020 年までにホーチミン市やラムドン省を含む 10 の地域に 65～415ha の規模で 22 ヵ所のハイテク農業パークを設立する。各地域において対象の品目が定められており、野菜、花卉、コーヒー、茶、ドラゴンフルーツの栽培や、酪農、家禽育種、養豚、エビの養殖などが挙げられている。2030 年までには 10～12 ヵ所のハイテク農業パークおよび地域を手掛けることになっている。ハイテク農業パークに入居し、農業へのハイテク技術適用企業として各地方の人民委員会より承認された企業は、法人税減免、輸入税減免、資金調達、土地取得に関する便宜などの点で優遇される[14]。

---

[10] 在ベトナム日本国大使館（2013 年 7 月 1 日）「ベトナム工業化戦略について」
[11] 在ベトナム日本国大使館仮訳
http://www.vn.emb-japan.go.jp/jp/economic/industrialization_strategy/140812%20Agricultural%20Machinery.pdf
[12]主要作物の栽培、安全野菜・高品質花卉の施設栽培などに加え、家禽飼育、林業、漁業、灌漑、加工・保管、機械化の分野においてもハイテク農業の定義がされている。同決定には詳細の記載がなく、実際にどのような農業がハイテク農業に含まれるかは、同決定の運用の際に判断されるものと考えられる。
[13] Viet Nam News（2016 年 1 月 2 日）"Criteria set for high-techagriculture areas"
[14] 2015 年 7 月、農業農村開発省におけるヒアリング

(5) 検査体制、認証制度

検査体制や認証制度の向上への取り組みが始まっている

ベトナムでは、産地偽装や残留農薬が問題となったことなどを背景に、農産物に関する検査体制の強化や認証制度の構築などを行っている。外国からの援助としても、JICA による技術協力により能力強化を行っているほか、カナダの CIDA（Canadian International Development Agency）が農産物の安全性に関する検査能力強化を目的に安全作物の栽培支援を行っている。

日本への輸出に関しては、これまで、ベトナム国内で残留農薬の基準を満たして日本に農産物を輸出したとしても、輸出先国での検査で不適格となり、ベトナムに持ち帰るか投棄することになり輸送費を無駄にしたケースが多いという。そもそもベトナム国内での検査能力が弱いことは課題であると言われている。現在、ホーチミンとカントーにある検査所などの数ヵ所でのみ日本の検査項目を満たすことができる。

農業農村開発省は、2008 年以降、ベトナムの農業行動規範（VietGAP、Good Agricultural Practice in Vietnam）を定めた。生産の技術レベル、残留農薬等を含む食品安全や、農場の労働環境、産品のトレーサビリティーの 4 つの面に基づき、野菜・果物に加え、茶葉、コメ、コーヒーに関する基準を公布している[15]。ラムドン省でのヒアリングによると、登録料は年間 6,000～7,000 万ドン程度で、検査する場所の数や面積にもよる。登録料に関して人民委員会からの補助があるようだが、チェック項目が多いことも加わり、開始から 6 年経過した時点で、全国で野菜を生産する 830,000ha 中 2,000ha と僅か 0.2%しか VietGAP の認定を受けていないのが実態である[16]。

VietGAP に基づき、チェックポイントを 26 項目に簡素化、低コスト化したものが Basic GAP である。JICA の技術協力のもと、安全野菜の生産性と品質を向上させるため、農業農村開発省農林水産品質管理局（NAFIQAD）の能力強化に取り組んでいる。2010 年から北部の 6 省 500ha においてキャベツ、コールラビ、カリフラワーで実験され、2014 年 7 月に本格的に導入された。導入時点では日本へ輸出できる基準ではないとのことだが、ベトナムの消費者向けには十分なレベルであるという[17]。

そのほかに、有機野菜や安全野菜の条件も定められている。

６．先進的な取り組み事例

本節では、先進的な事例の多いラムドン省における野菜および花卉生産の高付加価値化に向けた民間レベルの取組みと、行政における高付加価値農産物の生産支援として、ホーチミン近郊でのハイテク農業パークの取組みを紹介する。

(1) ラムドン省での野菜・花卉の高付加価値化に向けた取組み事例

ラムドン省には先進的な取組み事例が見られる

中部高原地帯のラムドン省は標高が平均 1,000 メートルで比較的涼しく、一年中野菜を生産することが可能である。栽培面積は野菜が 50,000ha、花卉が 7,000ha で、生産量は全国で 1 位である[18]。特にダラット市は避暑地として植民地時代にフランス主導の開発が進められてきた。1940 年代にはヨーロッパの品種がフランスから輸入されて野菜栽培が始まり、1960 年代には日本から種子、農機、技術が導入され、現在では、

[15] JETRO 通商弘報（2015 年 5 月 1 日）「普及に向けた体制づくりが重要－高付加価値野菜の基準・認証制度とその課題－」
[16] The Saigon Times（2014 年 12 月 11 日）"VietGAP vegetables grow slowly"
[17] Dan Tri International News（2014 年 7 月 16 日）"New initiative for safe vegetable production in Vietnam"
[18] 農林水産省（2015 年 8 月 12 日）「日越農業協力中長期ビジョン」

野菜の産地としての地位が確立されている。

先進的な生産者・加工業者もおり、栽培や選果の技術、冷却設備などが発達しつつある。生産者を複数抱え、加工・包装し、国内の小売店や海外へ輸出を行う加工・卸売業者も存在する。リーファー車によるホーチミンまでのコールドチェーンも確立されている。2015 年 7 月に現地でヒアリングを実施したところ、予冷庫などの貯蔵施設を活用し、冬の間に作ったジャガイモを保冷庫で保管して価格が高騰する時期に売る工夫をしている組合もあると聞かれた[19]。

① 野菜の高付加価値化に向けた取組み事例

リーファーを活用した販売・輸出を行うA社

A 社は、23 ヘクタールの自社農場でキャベツとハクサイを栽培し、国内外に出荷している。野菜に加え、国内市場向けにバラ、キク、カーネーションなどの花弁も取り扱っている[20]。

野菜取扱量の 30%は国内向け、70%が海外向けで、シンガポール、マレーシア、韓国、台湾に輸出している。自社で予冷施設を保有しており、チャーターしたリーファーコンテナで出荷するなど、徹底した温度管理により品質劣化を防ぎ、付加価値を高めている。また、自社農場とは別途 2,000 戸の農家（計約 1ha）と契約し、時期ごとの調達に支障のないよう、計画的な契約栽培体系を構築している。農家との契約は、契約履行率を高める目的で長期契約としており、約束通りに納品しないなどの契約不履行は全体の 1 割程度と低く留まっている。

写真 1-1：ダラット高原の様子

写真 1-2：収穫直後のキャベツ

撮影：大和総研

[19] 2015 年 7 月農業農村開発省ヒアリング

[20]注：A 社は野菜に加え、国内市場向け花弁（バラ、キク、カーネーション）の取扱も行っている。契約農家のうち、一定数は花弁を栽培していると推測されるが、野菜に関する情報のみに集約した

写真 1-3：予冷施設に保管されたキャベツ

写真 1-4：キャベツの出荷（リーファーコンテナ）

撮影：大和総研

選果場の整備など機械化が進むB社

B 社は、45 ヘクタールの自社農場での各種野菜の栽培に加え、周辺農家 30 戸と契約を締結し、70 品目の野菜を安定的に調達する体制を構築している。国内および日本を含む海外へ出荷している。取扱量の大部分は国内向けで、中でもホーチミンに全体の 80%を出荷している。自社内にパッキング作業の可能な選果場があり、そこでパックした野菜をホーチミンの大手小売店などに出荷する。また、14 トンのリーファートラックを 3 台所有しており、冷蔵輸送による納品を希望する小売店には、冷蔵輸送費用を上乗せして対応している。

農家との契約において、当初は契約通りの調達が困難となる場合もあったようだが、次第に改善され、現在ではほとんど支障ないという。自社農場では、数十台のトラクターを用いて機械化を進めている。なお、大手小売店において、同社のトマトは野菜コーナーの中でも冷蔵ショーケースに陳列されており、差別化を図れていることがうかがえる。

写真 1-5：B 社の選果場

写真 1-6：パックされたトマト

撮影：大和総研

② 花卉の高付加価値化に向けた取組み

契約農家への指導で規模を拡大し、輸出するC社

ラムドン省は花卉の産地としても名高く、大規模な花卉栽培会社が成長し、輸出に取組んでいる[21]。

2004 年に設立された C 社は、19 ヘクタールの自社農場で主として花卉（オンシジューム、胡蝶蘭）を栽培し、国内および日本や台湾などの海外へ出荷している。胡蝶蘭は取扱いの全量が国内向けである。また、ブトウの試験栽培にも取り組んでいる。周辺の農家と契約を締結し、契約農家に対しては、種子・肥料等の必要資材ならびに栽培に関する技術等を提供するとともに、収穫物の集荷を行っている。契約農家からの集荷時には、自社で保有するリーファートラックが各農家を訪問し、自社の冷蔵施設で保管するなど、温度管理を徹底させている。なお、C 社より概ね 10km 以内の距離（最も遠方で約 50km）にある 47 戸の農家と契約を締結している契約農家の経営面積は、0.1～1.0ha が多く、生産者の年齢は 24～55 歳の範囲（年代として多いのは 30～40 代）にあるという[22]。

2011 年から輸出を開始した。オンシジュームは取扱量の 80%が輸出向けで、日本市場において一定の評価を受けている。基本的に船便で対応しているが、要望に応じ航空便で対応することもある。船便の場合は、C 社から物流会社保有の大型リーファートラックでサイゴン港まで 1 日かけて陸送し、船で日本まで 8 日、市場まで 1 日、小売店等まで 1 日という日数（全体で約 10 日）を要することになる。

写真 1-7：オンシジュームの栽培（C 社）

写真 1-8：自社保有のリーファートラック

撮影：大和総研

(2) 行政における高付加価値農産物の生産支援

ハイテク農業の実践を支援するハイテクアグリパーク

先述の通り、ベトナム政府で、地域の特性を活かした農業発展を目指すハイテク農業パークの開発について取り組んでいる（前節(4) 農業のハイテク化参照）。2020 年までにホーチミン市やラムドン省を含む 10 の地域に 22 ヵ所のハイテク農業パークを設立する計画があり、そのひとつにホーチミンでのハイテク農業パークがある。

ホーチミン近郊のハイテク農業パーク（Agricultural Hi-Tech Park of Ho Chi Minh

[21] 石田信隆（2006）「WTO 体制下に入るベトナム農業」『農林金融』2006 年 8 月号.
[22] 2015 年 7 月ヒアリング

City、AHTP）は、高付加価値農産物の生産基盤に対する行政による支援例である。特に技術開発、技術移転のための拠点ではありながらも、外国企業を含む民間企業にも施設を開放する運営は、実需（市場ニーズ）を念頭とする研究開発を行う上で有益と思われる。

AHTP は、ホーチミン市の施設として 2004 年に開設された。施設面積は 88.17ha であり、R&D センター、インキュベーションセンター、インフラ開発センター、トレーニングセンターがある。ハイテク農業の実践を支援する試験場として、①野菜・花卉・観葉植物などの温室栽培・有機栽培、②野菜・果実に係るポストハーベスト技術開発、③キノコ栽培（食用・薬用）、④人材育成、⑤各種技術の移転拠点としての機能を担っている。年間に農業関係者が約 3,000 名、学生約 15,000 名が見学に訪れている。

施設のうち、56ha は企業向けの土地であり、2015 年 7 月時点で 14 社が入居している。日系企業 1 社、仏系企業 1 社も入居しており、日系企業は、ドラゴンフルーツなどを蒸熱処理の上、輸出している。

ハイテク技術としては、自動で肥料や灌漑をコントロールするなど、先進的な技術を導入した実験も行われているが、十分な成果を得るまでに至っていない。AHTP は、これまでは研究開発や栽培技術の試験等が中心であり、ICT の利活用は不十分であったが、今後は関係機関と連携の上、積極的に関与していくことを希望している。なお、AHTP は、2015 年の首相決定 No. 575/QD-TTg により、ハイテク技術を実践する地域（High-tech Agricultural Zone）として選定された 22 ヵ所に含まれている。

写真 1-9：R&D センター内の研究室

写真 1-10：試験栽培中の花卉（蘭の一種）

撮影：大和総研

第２章　ベトナム農業へのICT導入

日本の事例にならってICTの導入を検討する

第１章で述べた通り、ベトナムの持つ資源（農業）を活かして農村部の貧困を解決するには、生産性の向上が求められる。その方策のひとつとして、ICTの導入が考えられる。本章では、まずは農業の規模的にベトナムに類似した日本[23]でのICT農業について概説する。その後、日本企業によるベトナムでのICT農業の実践について検討する。

１．日本の農業の課題とICT活用

(1) 日本の農業の現状と課題

日本では農業従事者減少と高齢化が深刻化

日本の農業総産出額は1984年の11兆7,171億円をピークにその後は減少傾向にあり、2013年には8兆4,668億円となっている[24]。耕作放棄地の面積は拡大しており、農業就業人口[25]の減少や高齢化が進むなど、日本の農業は様々な課題を抱えている[26]。

高齢化が進む中で、経験や勘に基づく暗黙知の性格が強い技術（いわゆる「匠技術」）の伝承や、農作業における省力・軽量化や精密化・情報化などの視点による革新が急務となっている。日本の農業が持つ高品質な農作物を作る技術は、世界的にみても高いレベルにあり、強みとされている。このような高い技術は、篤農家と呼ばれる熟練農業者が築き上げてきたものである。近年では、情報技術の発達により、他産業で取り組まれているように暗黙知をデジタルコンテンツなどに形式知化し、農業分野に応用しようという動きが模索されている[27]。農業以外の業種にみられるロボット技術や人工衛星を活用したリモートセンシング技術、クラウドサービス[28]等の農業分野における活用が今後期待される。

(2) 課題解決策としてのICTの活用

ロボット技術とICTを導入した「スマート農業」

農林水産省では「スマート農業の実現に向けた研究会」を設置し、農業分野で超省力化や高品質生産等を可能にする新たな農業技術のひとつとしてロボット技術やICTを導入した「スマート農業」を実現するため、推進方策について検討が行われている。同研究会の検討結果の中間とりまとめによると、スマート農業による新たな農業の姿は、以下の５つの方向性として整理されている。

---

[23] ベトナムは農家１戸あたりの耕作面積が2010年時点で0.62ヘクタールと狭く、小規模経営という問題が指摘されている。日本でも、農地集約等により農家１戸あたりの耕作面積は2014年には2.17ヘクタールとなっているが、1979年時点では1.03ヘクタールという規模であった。圃場が分散しているという点も共通している。以上から、平均経営面積が数十～数千ヘクタールの欧米型の大規模農業経営よりも、経営規模の面で類似する日本の事例の方が有益といえよう。

[24] 農林水産省 統計部「生産農業所得統計」（各年版）

[25]「農業就業人口」とは、15歳以上の農家世帯員のうち、調査期日前１年間に農業のみに従事した者または農業と兼業の双方に従事したが、農業の従事日数の方が多い者をいう。

[26] 農林水産省 統計部「農業構造動態調査」（各年版）

[27] 農林水産省（2009）「AI農業の展開について：農業分野における情報科学技術の活用等に係る研究会報告書」

[28] 従来は利用者が手元のコンピューターで利用していたデータやソフトウェアを、ネットワーク経由でサービスとして利用者に提供するもの（総務省ウェブサイト）

図表 2-1：スマート農業の将来像　5 つの方向性

	将来像	内容
1	超省力・大規模生産を実現	GPS 自動走行システム等の導入による農業機械の夜間走行・複数走行・自動走行等で、作業能力の限界を打破
2	作物の能力を最大限に発揮	センシング技術や過去のデータに基づくきめ細やかな栽培により（精密農業）、作物のポテンシャルを最大限に引き出し多収・高品質を実現
3	きつい作業、危険な作業から解放	収穫物の積み下ろしなどの重労働をアシストスーツで軽労化するほか、除草ロボットなどにより作業を自動化
4	誰もが取り組みやすい農業を実現	農業機械のアシスト装置により経験の浅いオペレーターでも高精度の作業が可能となるほか、ノウハウをデータ化することで若者等が農業に続々とトライ
5	消費者・実需者に安心と信頼を提供	クラウドシステムにより、生産の詳しい情報を実需者や消費者にダイレクトにつなげ、安心と信頼を届ける

出所：農林水産省「スマート農業の実現に向けた研究会」検討結果の中間とりまとめ（2016 年 3 月 28 日公表）

同とりまとめでは、今後の検討に必要な視点として「本当に自動化等で解決すべきものはなにかを特定の上、効率化する」、「機械と人が共に働く視点での検討」や「導入コストと具体的なメリットの明示」などが挙げられている。

農林水産省が 2012 年に農林水産情報交流ネットワークの農業者モニターに対して行ったアンケート調査では、IT 機器等を経営に利用している農業者が更なる利活用を望む場合の阻害要因について、忙しく時間的な余裕がないこと（45.5%）を挙げている[29]。また、農林水産分野において IT の導入が遅れていると言われている原因について、情報の入力に手間がかかるため（18.5%）との回答もあった。近年の取り組みではスマートフォンで情報を読み取るだけで入力できるツールなどが開発されてきているものの、農業者にとって IT の導入とは、圃場でデータを取得し、帰宅後に自宅などでパソコンに入力するというイメージが強く、時間や手間がかかる印象がが大きいものと考えられる。

また、時間的な余裕に次ぐ阻害要因として、費用が掛かること（33.2%）が挙げられている。導入や維持管理の費用に加え、ICT 農業は始まったばかりで農業者にとって、費用対効果が見えにくいために導入を躊躇することもあろう。

２．ベトナム農業での ICT 活用

(1) 日系の農業生産法人等がベトナムで農業生産を行うにあたっての ICT 活用の検討

多収・高品質の実現及びノウハウの移転にICTを有効利用する

日本企業がベトナムで農業生産を行うに当たり、スマート農業の 5 つの将来像についてそれぞれ活用を検討すると、後述の理由から多収・高品質を実現する「2　作物の能力を最大限に発揮」や「4　誰もが取り組みやすい農業を実現」に係る ICT 農業の導入が有効であると考えられる。

「1　超省力・大規模生産を実現」について、農業機械の夜間走行・複数走行・自動

[29] 農林水産省（2012 年月 28 日公表）「農業分野におけるＩＴ利活用に関する意識・意向調査結果」

走行は、南部の大規模なコメ作には有効と考えられる。しかしながら、基本的には大規模な農地を確保し、複数の農業機械の活用を前提としていることから、初期投資は大規模なものとなることが想定され、ベトナムに新たに進出する企業等が取り組むには、ハードルが高いと考えられる。

「3　きつい作業、危険な作業からの解放」について、アシストスーツによる軽労化や除草・水管理のロボット化・自動化による省力は、ベトナムでは日本と比較して若く人件費の安い労働力が容易に確保できることを踏まえると、ベトナムに進出する企業等が優先して導入すべき技術とは考えにくい。

「4　誰もが取り組みやすい農業を実現」は、農業機械のアシスト装置やノウハウのデータ化により経験の浅いオペレーターでも高精度の作業が可能となるものである。ベトナムに進出する日本企業が現地の農業初心者を雇用して、日本人農業技術者の指導を受けながら農業生産を行うことが可能となるため、し重要な項目であろう。農業機械のアシスト装置などの高性能な機械は導入コストが高くなるため、最優先事項ではないと考えられるが、ノウハウのデータ化は、優先的に導入すべき技術と考えられる。

「5　消費者・実需者に安心と信頼を提供」は、クラウドシステムにより、生産の詳しい情報を実需者や消費者にダイレクトにつなげて安心と信頼を届ける、付加価値の高いサービスである。残留農薬に対する警戒感の強いベトナムでは、当該サービスに対する潜在的な需要は高いと思われる。国の政策としても、生産性向上のために小売業との連携強化の重要性が指摘されている。ただし、生産者の情報管理や ICT を介した情報発信の負担を考慮すると、中長期的に取り組む方が良いだろう。

なお、日本では「今後 IT 機器等の利用を考えているが、これまで経営に利用してこなかった理由」として、「IT に関する知識が少ない（68.4%）」が最大となっている。ICT 導入に対する心理的なハードルが高いものと推察されるが､ベトナムでのスマートフォン普及率は日本と同程度（2014 年時点で 40%弱）、農村でも携帯電話の保有は一般的であり、モバイル端末を活用したスマート農業を受け入れる素地があると考えられる。

(2) 多収・高品質を実現するためのスマート農業

データ活用により効率化を図る

ベトナムの抱える農業者の貧困や食の安心・安全という問題を解決するためには、多収・高品質ができる農産品の生産を実現することが重要だと考えらえる。

「2　作物の能力を最大限に発揮」する農業では、センサー、モニター、GPS 等で取得するデータ（気象データ、土壌データ、画像情報など）や、農業者の作業データの記録を蓄積する。収集・蓄積したデータからは、圃場や作物の規則性や兆候を発見することができる。データの活用により、肥料や農薬の適切量の投入、効率的な作業計画の策定、農業者 1 人あたりの管理可能な範囲の拡大につながる。その結果、圃場や作物の能力が最大限に発揮され、品質の均一化、多収化、安定化など生産効率の向上が実現し、収益性の向上が図れると考えられる。

「4　誰もが取り組みやすい農業を実現」のノウハウのデータ化により、これまで経験や勘に頼っていた農業技術（暗黙知）をデジタルコンテンツなどに形式知化する。栽培履歴に加え、過去の成功・失敗事例や経験・勘に基づく匠技術を数値化することで、効率的で正確性の高い技術の伝承が可能になる。

また、収集したデータをクラウドシステムに蓄積することで、情報管理がしやすく

なることや、自社でサーバーを構築する場合などと比較しても、初期導入・維持管理のコストを抑えることができると考えられる。クラウドシステムの活用により、時間や場所を選ばずモバイル端末で圃場や作物の状況を確認することができる。その際、スマートフォンやタブレット端末を活用して作業データを入力することにより、モバイル端末の持つ GPS 機能でその場所や移動の履歴を同時に自動的に記録することも可能である。農業者間での情報共有に加え、インターネット経由でのデータ閲覧により、遠隔地からの農業指導の可能性も出てくる。

(3) ベトナムで ICT 農業を導入する作物・場所

ICT 農業の投資金額は、導入する資機材により大きく左右される。目的を明確にした上で作物・地域を選定し、適正規模の投資を行うのが望ましい。例えば、植物工場のように環境閉鎖性が高く、空気中の温度・湿度・照度などを調整できるよう環境制御設備を導入した建屋を建設する際の初期投資の負担は大きいと想定される。また、データ分析すべき項目が多いほど、機材等の初期投資の負担や統計を判断できる人材も必要になる。

ICTの導入に適した品目

近年食の西洋化に伴い、伝統的な野菜に加えて、トマトやレタスなどこれまで主要品目ではなかった食材の需要が高まっている[30]。これらの作物は、冷涼な気候が栽培適地であり、ベトナムでは栽培可能な地域が限られているため、ホーチミン等都市部の先進的なスーパーマーケット（日系含む）において、比較的高価格帯で販売できる可能性が有り、伝統的な野菜に比べて ICT 農業導入の採算がとりやすいと見込まれる。

また、ICT の導入により肥料・農薬の投入時期及び量等の栽培履歴記録を整理することにより、、VietGAP などの規格に準拠した商品を栽培･加工することが容易になり、、流通段階においても他の商品と区別することで差別化（高価格化）が図れるため、コストに見合う売上を上げられる可能性がある。

気候の安定したラムドン省

このような比較的高価格帯で販売できると見込まれる作物を栽培しやすい冷涼な気候地域の一例として、ラムドン省があげられる。ラムドン省は中部高原地域に位置し、800～1,500 メートルの標高や気候条件から野菜の栽培適地とされている。

同省は野菜、花卉の生産量が全国 1 位であり、年間を通してその気候を活かして野菜産地としてのブランドを確立している。特に避暑地として有名なダラット高原（ホーチミン市から北に 292 キロメートル、車で 5～6 時間の距離）は、標高が 1,500 メートル程度であり、年間の気温は 15～25℃程度と比較的涼しい。昼夜の寒暖差を活かした露地での葉物野菜（レタス、キャベツ、ハクサイなど）やマルチを施したイチゴ、ハウスでの電照菊の栽培が盛んになっている。また、省内でも空港のあるドゥックチョン地域はダラットより下った標高 900 メートル以上の位置にあるが、日当たりや温暖な気候を活かし、果菜や花卉などの栽培が多く見られる。省内ではその他に、伝統的な茶、コーヒーなど様々な品目が生産されている。

ラムドン省で生産された農産物の多くが、地元だけでなくホーチミンなどの都市部にも出荷されている。野菜加工品や花卉は、日本を含む海外への輸出事例もある。選

[30] 株式会社日本総合研究所（平成 27 年 3 月 31 日）「平成 26 年度エネルギー需給緩和型インフラ・システム普及等促進事業 ベトナム（生産から販売まで一貫した効率的な農業システムの現地展開事業の実施可能性に関する調査）」報告書

果、洗浄・加工や包装を行って VietGAP を取得、コールドチェーンを活用して付加価値を高めるなど、先進的な農業に投資する事例も見られる。日系の参入も進んでおり、レタス、トマト、イチゴ、メロンなどの生産や、野菜の冷凍加工を行っている。日本式の花卉卸売市場をダラットに建設するプロジェクトもある。

日越の官民で定めた日越農業協力中長期ビジョン[31]においても、食品加工・商品開発の開発課題に重点的に取り組む地域として、モデル地域をラムドン省に設定している。生産から流通を通した生産性や品質の向上を課題とし、市場ニーズに応じた付加価値の高い農産物生産、安定供給を目指して、農家の意識・技術の向上から、加工、流通の改善などを対処方針として挙げている。特にダラット高原では、先進的農業技術（ICT 技術等）を活用した園芸作物の生産体系（生産工程管理、生産設計・管理等）モデルの確立が掲げられている。

ハウスでのトマト栽培や、寒暖差を利用したレタスの栽培を例として、様々な野菜の栽培が可能な点は、ダラット高原の強みであり、競争力のある農産物の生産が可能である。ICT の導入により初期投入コストがかかったとしても、安定した品質・収量での栽培が実現し、ホーチミンや海外へ出荷することで、比較的高価格帯となる品目でも採算がとれると見込まれる。

目的に合わせた資機材を導入する

なお温室などの施設の資材に関して、ベトナム国内での調達が可能である。ベトナム製の温室は安価に建てることができるが、躯体は竹製が主で、金属製でも溶接技術に未熟な点があるなど、耐久性に問題がある。一方で、価格は数倍するが、農業先進国であるオランダやイスラエルから資材を輸入することも可能である。現地大手企業では、イスラエルや日本からの農業用資材や機械を輸入している。現地でのヒアリングによると、イスラエル製の温室の価格は、ベトナム製の約 7 倍だという[32]。近年、日系の農業資材を販売・設置する企業も進出しており、ベトナムで農業生産に取り組む日系企業へビニールハウス等農業資材を販売している動きもある。

温度計や土壌水分計などのセンサーについては、簡易なものでは、ベトナム国内で調達することが可能である。現地で事業を行う日本企業では、日本から調達している事例もある。

(4) ICT 農業の事例

① 日本

多収・高品質を実現するICT農業

ベトナムで優先すべきスマート農業「2　作物の能力を最大限に発揮」及び「4　誰もが取り組みやすい農業を実現」について、日本では実際に、ICT を活用して農作業の効率化を手掛ける農業法人や、農業生産管理のためのツールを提供する IT 企業等が出てきている。農林水産省のウェブサイトに掲載されている「農山漁村における IT 活用事例」[33]によると、「体感とセンサーで取得した値とのかい離から、思い込みや勘に頼ることのリスクが分かった」「データに基づく制御システムの導入により生育のばらつきを抑えられた」ことから、高品質な生産と安定した収量が確保されるようになっ

[31] 農林水産省（2015 年 8 月 12 日）「日越農業協力中長期ビジョン」
[32] 2015 年 7 月現地ヒアリング
[33] 農林水産省ウェブサイト「IT 関連情報（農山漁村における IT 活用事例等）」（http://www.maff.go.jp/j/kanbo/joho/it/itkanren.html）

た例が挙げられている。

ITの活用で農業の一元管理に取り組む

宮崎県の新福青果では、1996 年より IT を導入している[34]。高齢化が進み農業従事者が減る中で、経験や勘による匠技術の多くが喪失の危機にある、また、経営面においても人材、資金販売を総合的にまとめる必要があると感じ、技術マニュアルの共有や IT の活用で農場の一元管理に取り組んでいる。当初は作業日誌の PC への入力であったが、現在では富士通の Akisai を導入し、生産（生育情報の共有等）、経営（経営情報の整理と適正コスト明示）、顧客（消費者ニーズの反映）の見える化を図っている。

同社の農場では、圃場に固定カメラやセンサーを設置しての情報収集、スマートフォンを通じての作業者の作業内容登録を行い、農地ごとに栽培・作業履歴、収穫量等の情報を組み合わせて分析している。センサーは太陽電池で自家発電し、無線でデータを送信できるものである。スマートフォンやタブレット端末の GPS 機能を活用することで、データの登録だけでなく、作業者の圃場の入退場や作業場所を自動で登録できる。成功例や失敗例などのノウハウの蓄積、社内での共有や、写真を使った情報共有による技術の伝承も行う。

ICT の導入により、圃場ごとの栽培管理により原価計算やコスト管理が行えるようになった。また、モバイル端末により、その場で入力できることで事務作業時間の軽減や、GPS で正確な記録ができるようになった。適期作業の徹底により収量・品質を安定化するとともに、新規就農者への技術の伝承にかかる時間短縮にもつながっている。

ITベンダーが提供するクラウドサービス

富士通では、経営・生産・販売という切り口から、露地栽培、施設栽培、果樹栽培、畜産をトータルにサポートするクラウドサービス「Akisai（秋彩）」を提供している[35]。当該サービスは、例えば、生産段階において、環境データを含む農地の状態や作業の状況を圃場に設置した各種センサーやカメラ等で自動的にセンシングするとともに、作業実績、農薬や肥料の投与履歴、生育における気付きについてスマートフォンやタブレットなどのモバイル端末から入力することができる。データはクラウドに蓄積され、生産ノウハウや知見の共有が可能になる。こうした機能により、勘と経験だけでなく、データに立脚した農業経営の実践ツールとしても活用されている[36]。同サービスの活用メリットとして、生産面では、単収の向上、圃場ごとの生産コストの見える化、圃場の回転率の向上、作業実績（労務管理データを含む）の見える化による作業時間の減少、新規就農人材早期育成（規模拡大）などの実現が挙げられる。ヒアリングによると、同サービスの活用により 2～3 割の廃棄ロスを減らした事例もあるという。

---

[34] 新福青果ウェブサイト（http://www.shinpukuseika.co.jp/）
九州経済産業局　中小企業の海外販路開拓支援　海外展開事例集
（http://www.kyushu.meti.go.jp/seisaku/kokusai/glocal/jirei/8.pdf）
農林水産省　IT 関連情報（農山漁村における IT 活用事例等）　露地野菜栽培におけるセンサーを活用したナレッジマネジメント（http://www.maff.go.jp/j/kanbo/joho/it/pdf/shinpukuseika.pdf）

[35] 富士通ウェブサイト（http://jp.fujitsu.com/solutions/cloud/agri/）

[36] 渡邊勝吉（2014）「農業生産管理とクラウドシステム」農業情報学会編『スマート農業』、農林統計出版、335-339 頁

写真 2-2：Akisai の制御盤

写真 2-4：圃場に設置されたセンサー

出所：富士通沼津工場にて大和総研撮影

写真 2-3：土壌にセンサーを挿している

写真 2-4：ハウス内の様子

出所：富士通沼津工場にて大和総研撮影

② ベトナム

ベトナムでは、地場の通信会社が ICT を利用した簡易的な農業向けサービスを提供している。また、日本企業により JICA 支援のもと実証事業が始められている。

地場携帯通信会社が農業情報を提供

国防省傘下の携帯通信大手 Viettel は、ウェブサイト「nhanong.com.vn」やアンドロイド用アプリケーション「Agri.ONE」にて農業者向けに農業情報を提供している。利用者は、ウェブサイトやアプリケーション、SMS などを通じて農産品の価格、天候、害虫、農業技術、肥料、農薬、などの情報を入手できる。情報は、農業農村開発省や農業関連機関、企業等の専門家から提供されている。個々の利用履歴がデータベースに保存されるため、そのデータを活用して専門家からアドバイスを受けることも可能である。利用料は 1 週間あたり 5,000～7,000 ドン（25～35 円）。同社は 5,600 万人の携帯電話契約者がおり、そのうち 1,000 万人が農業従事者で、農村部に強みを持つ。

同社内で不足する農業分野の情報を契約者から得ることで、農業分野向けアプリケーション開発などに活かしたいという背景がある。2015 年 12 月より、携帯通信大手の MobiFone や VNPT-Vinaphone も同様のサービスの提供を開始している[37]。

農業法人のベトナム進出

日本企業によるベトナムの ICT 農業の展開事例も見られる。

農業生産法人サラダボウルでは、ラムドン省のダラット高原において複合環境制御型[38]グリーンハウスでのトマト、イチゴなどの試験栽培を行っている[39]。ダラット高原は、世界でも野菜の栽培最適地のひとつとされており、ベトナム最大の消費地であるホーチミンに比較的近く、流通面でも考慮している。現地でパートナーを獲得し、土地の取得、行政との窓口、人材の確保、市場開拓などの面で協力を得ている。2016 年 4 月以降は、トマトとイチゴの販売を見据えて事業を本格化させると報じられている。

ICT の活用は土地利用、生産、流通のどの段階においても有効であるという。施設栽培においては、環境のセンシングと栽培の体系作りを行っている。今後、主要 40 品目を中心に 150 種程度の作物を自社農場と契約農場にて栽培する計画である。栽培した農産物は、ベトナム国内への出荷に加え、東南アジアを中心としたアジア、中東への輸出も検討している。流通においても、ICT により生産情報と販売情報を結びつけて、マネジメントを行う。野菜の栽培適地であるダラットの特徴とマーケティングの戦略に日本品質を活かし、ベトナムの需要に合わせた栽培を行っていきたい考えである。

さらに、人材育成モデルの確立や農業人材育成を含めた事業展開計画を進めている。同社では、ICT により取得したデータはあくまでも指標であり、最終的な判断は人が行うため、特に生育判断を行う技術者、実際に運用する中間管理職の育成が重要だと考えている。当面は日本から技術者を派遣して教育し、将来的には日本からの遠隔操作が可能になる見通しである。

写真 2-5：ハウス内の様子

写真 2-6：店頭に並ぶ同社の商品

出所：サラダボウルウェブサイト

[37] The Saigon Times (Jan 26, 2016) “Telecom, ICT firms bring agriculture sector into focus” http://english.thesaigontimes.vn/45492/Telecom-ICT-firms-bring-agriculture-sector-into-focus.html

[38] 複合環境制御とは、外気温度、ハウス内温度、湿度、日射、CO2 などを測定し、それぞれの項目を最適な状態にするため、暖房機、カーテン、窓などを複合的に制御するもの

[39] JICA ウェブサイト「ODA を活用して 海外事業展開を目指す中小企業」 http://www.jica.go.jp/sme_support/case/ku57pq00001jwuj8-att/a1428300673425.pdf

システムインテグレーターの参入

富士通、富士通ベトナム、イオンアグリ創造の 3 社は、ハノイ南東部のハナム省でベトナム農業への ICT 導入、日本式農業[40]指導、市場価格情報調査の有効性と効果について 2015 年 10 月から実証事業を行っている[41]。同事業は、JICA ベトナム事務所がベトナム農業の活性化と発展のために日本の農業分野での ICT 技術の活用を提言し、立ち上げたものである。

ベトナムの生計向上と農業の 6 次産業化に向けた課題解決のため、農作物の安全性・生産性の向上を実現するフードバリューチェーン構築を目指す。

実証用の農場は約 10 アールで、ハナム省のフーリー市より提供されたものである。調査の目的は 4 つある。①農作業履歴、生育状況、栽培環境情報収集の実現性調査、②収集したデータ活用の有効性調査、③ベトナムにおける日本式農業を実践できる人材育成の実現性調査、④スーパーマーケットや市場における市場価格情報収集の実現性、および有効性調査。富士通及び富士通ベトナムが ICT 環境を提供し、実現性と有効性を評価する。収集する情報は、下記の 5 つ。

図表 2-7：ハナム省での ICT を活用した情報収集の内容

農作業履歴	1 人ひとりの農作業者が農作業情報収集スマートフォンアプリを使用し、農場に設置された RFID[42]タグの情報を読み込むことで、いつ・だれが・どこで・なにを・何時間作業したかを、インターネット経由で富士通のデータ収集蓄積基盤に送信します。農作業者氏名タグ、農場区画タグ、種まき・散水・施肥などの作業内容タグの中から、農作業者自身の氏名タグや実際に作業する区画、作業内容のラベルが貼られたタグを選んでスマートフォンをかざすだけで、農作業内容を送信できます。
生育状況	農作業者が農作業情報収集スマートフォンアプリを使用し、作物の生育状況（丈の長さ・葉の数・実の数など）、病害虫の発生状況などについて、撮影した写真やコメントを富士通のデータ収集蓄積基盤に送信します。
気象データ	本事業の農場のグリーンハウス内、および屋外に設置した気象センサーにより、温度、湿度、雨量、日照量を 1 時間、または 10 分ごとに測定し、富士通のデータ収集蓄積基盤に蓄積します。
土壌データ	本事業の農場に設置した土壌センサーにより、土中水分量、土中温度、電解質などの情報を 1 日に 3 回測定し、富士通のデータ収集蓄積基盤に蓄積します。
市場価格情報	ベトナム政府女性連合の 13 名が、調査員として本事業に参加します。各調査員が同市内のスーパーマーケットや市場の 1 店舗を担当して野菜の販売価格、産地、状態（写真撮影）などを調査し、市場価格情報収集スマートフォンアプリを使用して送信します。データはインターネット経由で富士通のデータ収集蓄積基盤に蓄積されます。

出所：富士通プレスリリース（2016 年 1 月 19 日）「ベトナム、ハナム省で ICT を活用した農業実証事業開始」

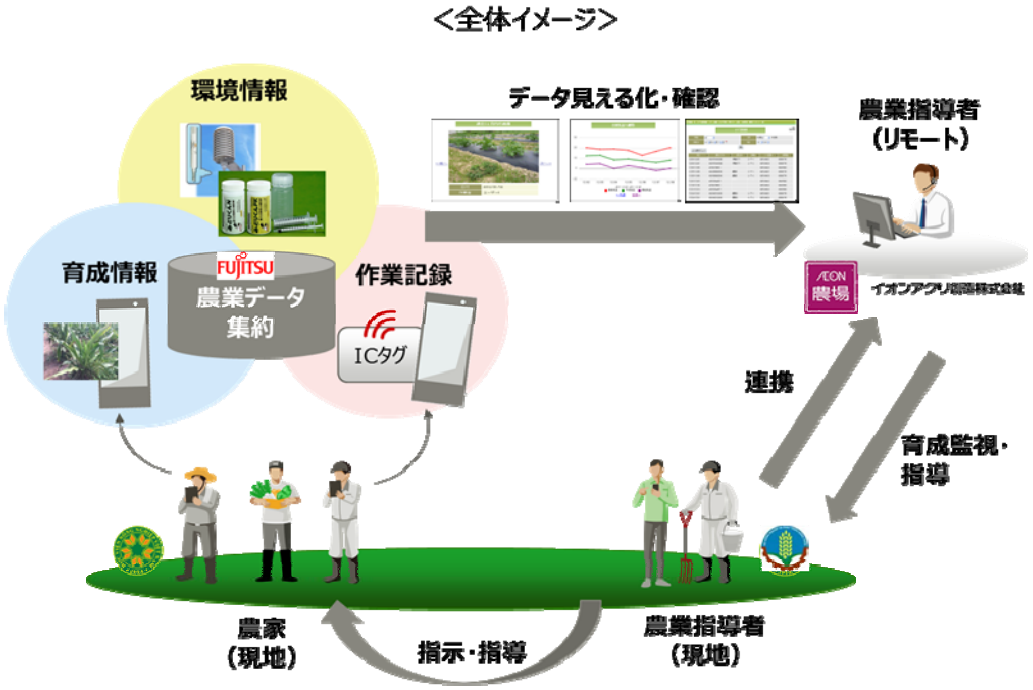
これらのデータは、富士通のデータ収集蓄積基盤に蓄積、作物・畑ごとなどで分類・集計され、変化や推移が分かりやすいようグラフ化して表示される。スマートフォンアプリでの農作業登録、ウェブでの農作業履歴一覧表示、画像詳細表示、各種グラフ

[40] 日本の技術を用いて安全安心かつ高品質な農作物を栽培する農業
[41] 富士通プレスリリース（2016 年 1 月 19 日）「ベトナム、ハナム省で ICT を活用した農業実証事業開始」
[42] Radio Frequency Identification。IC タグに記憶された個別情報を無線通信によって読み書きする自動認識システム

化の機能がある。本事業参加者は、インターネット経由でほぼリアルタイムで農作業の状況や作物の生育状況が確認できる。イオンアグリ創造は、このデータをもとに日本式農業の指導を行う。施肥手法や GLOBALG.A.P.などの講習会実施、インターネット経由での農作業者とデータ共有により、日本から農作業のリモート指導を行う。

同事業は、ベトナムで日本式の農業を日本から遠隔指導できるか、必要な農業データを収集して分析に活用できるかなど、ベトナムの農業への ICT 導入が技術的に可能かという観点で実証するものであり、生産された農産物の小売店などでの販売は行っていない。今回の実証事業では、スマートフォンのアプリや気象・土壌センサーを利用した情報収集・蓄積は、技術的には可能であるという成果が得られている。

写真 2-8：ハナム省でのプロジェクトの全体イメージ



画像提供：富士通

写真 2-9：圃場の様子

画像提供：富士通

写真 2-10：圃場でのスマートフォン活用

写真 2-11：画像詳細表示画面

写真 2-12 農作業履歴一覧表示機能

画像提供：富士通

地場企業と協力して実践するスマート農業

富士通はまた、現地 IT 大手の FPT Corporation と協業してハノイ市で「Akisai」の運用・試験栽培を行い、2016 年 2 月にはショールームを開設した[43]。ショールームには施設栽培と植物工場栽培の 2 つの生産施設を設けており、施設栽培ではアイメック®農法[44]を用いた高濃度トマト栽培する。ハウス内の環境情報（温度、湿度、CO2、日射量、感雨、風向き、風速）をリアルタイムに収集し、カーテンやファンなどの自動制御を行う。植物工場は、完全封鎖型植物工場となっている。環境情報（工場内の温度、湿度、CO2、養液の水温、電気伝導度）を活用して低カリウム化リーフレタスを栽培し、高付加価値野菜の紹介・試験栽培の実践を支援する。環境制御、人材育成、農業資材の調達などベトナムに即した農業環境の在り方の考察も行う。

写真 2-13：ショールーム外観

写真 2-14：施設栽培の様子

出所：富士通ウェブサイト（http://pr.fujitsu.com/jp/news/2015/12/8-1.html）

[43] 富士通プレスリリース（2015 年 12 月 8 日）「富士通と FPT、ベトナムでスマートアグリカルチャーを実践」
[44]アイメック®（フィルム農法）は、ハイドロゲル膜を用いたフィルム農法。フィルムに開いた無数のナノサイズの穴から水と養分を通す。

政府の協力が成功要因のひとつ

事例をみると、ICT 農業に限らず、日本企業等がベトナムで農業を行うにあたっては、地元政府による協力が成功要因のひとつになると考えられる。富士通、富士通ベトナム、イオンアグリ創造の例では、地元政府からの土地提供等の積極的なバックアップを受けている。一般的には、手続きが不透明かつ煩雑な土地取得に困難が生じる場合が多いが、ハナム省では、省が農地の売買・賃貸に関する権限を完全に掌握しているため、農地の取得・借用がしやすいという。また、イオンアグリ社から農業者への指導は同省の農業農村開発局（DARD）の職員を介して行うなど、DARD が日本式農業の習得に積極的なことも事業を成功させるにあたり大きな要因となっていると考えられる。

(5) 日本企業等がベトナムで ICT 農業を行うにあたっての課題

人材確保、電気・通信インフラに課題が残る

日本企業によるベトナムでの ICT 農業の参入が始まっているものの、課題も残る。特に ICT 関連では、①人材、②電気・通信インフラは特に解決すべき問題として挙げられる。

① 人材

データを活用できる人材が求められる

まず、適切な作業ができる農業人材が不足している。ベトナムでは、適切な量の播種や灌水、目的に合った施肥などを行えない農業者が多いという声が聞かれる。ハナム省の事例では、日本式農業とベトナムの農業とを比較して手本を見せ、指導する必要があった。指導後は改善し、無事に収穫を迎える予定だという。

さらに、ICT 農業にあたっては、センシングしたデータを分析し、生育状況を判断できる人材が必要となる。ヒアリングでは、現地での人材確保に苦戦しているとの声が聞かれた。「『スマート農業の実現に向けた研究会』検討結果の中間とりまとめ」の「スマート農業推進に当たっての留意点」でも指摘されている通り、「機械と人が共に働く視点で検討すべき」であり、機械の操作だけでなく、機械とデータ情報を活用できる人材も重要である。知識のある人材が指標であるデータを用いることで、生育判断に実際に活かすことが可能になるため、人材教育は重要である。事業開始当初は日本から技術者・指導者派遣などを行って教育することになろうが、事業規模の拡大にあたっては、人材確保が困難であることは制約になる。一般的にベトナム人は勤勉で学習意欲が高いと言われているが､ICT 農業を実践している企業がまだ少ないことからも、日本よりも人材確保が困難であると考えられる。

人材育成として、現地大学との連携が挙げられる。今後、農業大学において農業技術や農業経営だけでなく、データに基づいた ICT 農業に関する教育を進める必要がある。既に取り組まれている事例もあるが、現地大学と連携し、日本企業からの寄付講座を募ることも有効だと考えられる。また、ベトナムと日本企業とで共同研究し、研究成果をシェアできるような事業も想定できる。政府の優遇により土地を確保し、現地の人材を雇用、日本企業は日本から専門家・指導者の派遣を行う。研究成果だけでなく、ベトナム側には技術移転、雇用の増加、ICT 人材の増加、日本企業側には、土地取得にかかるコスト減、などの効果が出ると考えられる。

② 電気・通信インフラ

ベトナム政府主導でのインフラ開発が期待される

ICT を活用するための基盤となる電気・通信インフラにも改善の余地がある。

国営ベトナム電力公社（EVN）によると、2015 年末時点の農村部の電化率は 89%で

ある。EVN が農村部での電力整備事業を行っているが、引き続き農村部、山間部、諸島部での電力開発が進められる必要があるとの指摘もある。また、センサーやモニターなどの ICT 機器を導入するための電力を農地に引き込む際の価格が高く、初期費用における高コストの要因となっているとの声が聞かれた。

携帯電話でみると、携帯通信会社の Viettel は最大の通信網を持っている。地方部にもネットワークを保有しているものの、山岳地帯などでのカバーは十分とは言えない。ICT 農業において、送受信するデータ容量が少ない場合では、携帯電話（モバイル端末）の 3G ネットワークがより広範囲で安定的になれば対応可能と考えられる。なお、4G は 2015 年 10 月以降に Viettel や VNTP Vina Phone などにより試験運用が開始され、2016 年以降に本格的に運用が開始される見通しがある。

これらのインフラ面での課題については、引き続きベトナム政府主導での開発実行が求められる。外資の民間資本は地方インフラには投資できない（TPP 協定において政府調達分野への日本企業の参入機会が規定されたが、地方政府の機関には適用されない）。ICT を用いるなどしたスマート農業に対し、優遇策を手厚くすることが有効と考えられる。すでに 2014 年投資法により、ハイテク法に拠る農業企業等へは 15 年間の法人税の優遇税率が適用されることになっている。さらにインフラ面で、電力価格の優遇や、電力を新規で引き込む際の支援などがあれば、ハイテク農業を実施する企業が進出しやすい環境になるものと想定される。

３．日本企業によるベトナムでの ICT 農業の適合可能性

流通整備と、優遇策の活用が重要となる

ICT 農業導入にあたっては、上述の通り、人材確保や電気・通信インフラについての課題がある。一方で、富士通、富士通ベトナム、イオンアグリ創造によるハナム省における JICA プロジェクトでの取り組みのように、一定の条件の下では ICT 農業が技術的に可能であることが示されている。しかしベトナム農業については、例えば土地取得、流通整備など多くの課題が残る。そのため、日本企業等が日本式の農業生産をベトナムで行う場合、収益の確保はそれほど容易ではないと想定される。

そのような困難な状況の中で、収量・品質向上等を通じて経営の効率化をどのように実現し収益を確保していくかという観点で、ICT 農業導入には、流通システムや設備等を設計していくことが肝要と考えられる。例えば、どこで誰がどのように生産したのか分からないといった流通の未整備の問題を回避するため、ICT を活用し農薬・肥料投入等の栽培履歴を明らかにすることにより付加価値を高め、加えて、生産者が直接大手スーパーマーケットに納品することで、ICT の投資に見合う売上を確保するといった考え方もあろう。

また、ICT 農業の導入に限ったことではないが、日本企業等がベトナムで農業生産を行うにあたっては、優遇策を活用することが重要となろう。ベトナムでは、中央政府及び地方政府が土地取得のサポートや税の減免などの措置を講じている。富士通のハナム省の取り組みのように、そのような優遇措置を活用することで、持続的な農業経営を実現できるものと考えられる。

参考・引用文献一覧

- アジア経済研究所　坂田正三編（2012 年）「ベトナムの農村発展－高度経済成長下の農村経済の変容」
- 株式会社日本総合研究所（平成 27 年 3 月 31 日）「平成 26 年度エネルギー需給緩和型インフラ・システム普及等促進事業　ベトナム（生産から販売まで一貫した効率的な農業システムの現地展開事業の実施可能性に関する調査）」報告書
- 在ベトナム日本国大使館（2013 年 7 月 1 日）「ベトナム工業化戦略について」
- 石田信隆（2006）「WTO 体制下に入るベトナム農業」『農林金融』2006 年 8 月号
- 独立行政法人農畜産業振興機構（2012 年 4 月 10 日）「ベトナムのでんぷん事情」
- 農業情報学会編（2014 年 8 月）『スマート農業』農林統計出版
- 農林水産省 統計部「生産農業所得統計」（各年版）
- 農林水産省 統計部「農業構造動態調査」（各年版）
- 農林水産省（2009）「AI 農業の展開について：農業分野における情報科学技術の活用等に係る研究会報告書」
- 農林水産省（2015 年 8 月 12 日）「日越農業協力中長期ビジョン」
- 農林水産省「スマート農業の実現に向けた研究会」検討結果の中間とりまとめ（2016 年 3 月 28 日公表）
- Bc. Ho Thanh Son, PhD. Dao The Anh, Agrarian System Department, Vietnam Agricultural Science Institute. September 2005, “Production, Processing and Commercialization of Vegetables and Fruits in Vietnam”

ウェブサイト

- 農林水産省ウェブサイト「スマート農業の実現に向けた研究会」
- 農林水産省ウェブサイト「IT 関連情報（農山漁村における IT 活用事例等）」
- 富士通ウェブサイト
- JICA ウェブサイト「ODA を活用して 海外事業展開を目指す中小企業」

ニュースサイト、統計等

- 日本貿易振興機構（JETRO）　通商弘報
- Dan Tri International News
- General Statictic Office of Vietnam
- NNA
- The Saigon Times
- Viet Nam News
- VIETNAM LAW & Legal Forum
- Vietnam Net
- Vietnam+