

## 農業開発論／農業・農村開発論

【第10回】（7月4日）の残り

### 東南アジアの稲作農業（4）緑の革命以後の東南アジアの米生産 ーインドネシアの場合を中心に

#### 1. インマスからインススへ

1970年代末から、インドネシアにおける「食糧生産集約化計画」の仕組みはそれまでの「インマス」から「インスス」と略称される新しい方式に変わっていった。「インスス」(INSUS)とは *Intensifikasi Khusus* (特別集約化) という言葉を略したものである。それはクレジットと化学肥料など投入財の利用の自由を認める点では基本的にインマスと同じであったが、農家をクロンポック・タニ (*kelompok tani*) と呼ばれるグループに組織し、資材、クレジットの供給、営農指導を一括して行うことによって、増産政策の実施効率を高めようとするものであった。その仕組みをもう少し具体的に説明すると、こうである。

初期のビマス計画の導入とともにインドネシア政府は、1970年代初めから農業政策実施の末端単位として、いくつかの村を農地 600～1000ha を要する村落ユニット (*unit desa*) にまとめ、各村落ユニット内で①農業省出先機関による営農指導、②インドネシア国民銀行 (*Bank Rakyat Indonesia: BRI*) によるクレジットの供給、③村落ユニット協同組合 (*koperasei unit desa: KUD*) を通じた肥料、農薬、農具など生産資材の供給、④KUDによる農産物の集出荷、の4つを一括して行う仕組みの普及を図ってきた。そして1970年代末までには、この仕組みが全国の稲作農村に広く行き渡るようになった。

同時に、村落ユニット内での農民の組織化も試みられてきた。営農指導と農業新技術の移植を円滑に進めるために農業省は、農民をごく少数の「コンタック・タニ」(*kontak tani*、農民側接点の意味)、比較的少数の「先進的農民」、その他多数の「伝統的農民」の3階層に分類し、政府の末端農業指導員 (*PPL*) 1名が16名のコンタック・タニを、各コンタック・タニが20名の先進的農民を、各先進的農民が5～8名の伝統的農民を指導することによって、1指導員あたり1500～2500名の農民に対する指導体制を築くことを方針として掲げた。この場合、1名のコンタック・タニと20名の先進的農民を中間指導層とするまとまりが、クロンポック・タニと名付けられ、各農業指導員は毎週9つのクロンポック・タニを訪問することによって、2週間おきに全管轄区域内のクロンポック・タニへの巡回指導を繰り返し行うこととされた。

#### 2. スーパー・インスス

このような仕組みにより補強された集約化プログラムとしてのインスス計画が1970年代

末から 80 年代にかけて実施されたが、さらに 1987 年になると、その中身をさらに細かく定めた「スーパー・インスス」(Supra Insus) 計画が登場した。その眼目は、次の 10 項目についての営農指導をひとつのパッケージにまとめて盛り込んだことだった。

- ①作付様式 (cropping pattern) の改善。
- ②認証つき種籾の使用。
- ③異なるタイプの肥料のバランスのとれた使用。
- ④1 ヘクタールあたり最低 2 万株の密植。
- ⑤収穫および収穫後処理の方法の改善。
- ⑥本田準備 (land preparation) 方法の改善。
- ⑦成長促進ホルモン剤の使用。
- ⑧総合的病虫害対策の実施。
- ⑨水管理技術の改善。
- ⑩季節ごとの稲品種の交替。

また、この営農指導パッケージは、次の組織的仕組みを通じた政策的支援サービスとして実施すると定められた。

- (a) グループにまとめられた農家への農業指導。
- (b) 月利 1% の新型低利営農融資 (kredit usaha tani: KUT) の提供。
- (c) 生産資材 (投入財) の配給組織および上記営農融資の供給経路としての村落ユニット協同組合 (KUD) の振興。
- (d) 種籾供給企業サン・フヤン・スリ (Sang Hyang Seri) 社、農薬供給企業プルタニ株式会社 (PT Pertani)、肥料供給企業プスリ (PT Pusri) による支援。

このスーパー・インスス計画は、1987 年乾期作から、まず西ジャワ州 5 県、中ジャワ州、東ジャワ州、南スラウェシ州の各 1 県で試験的に導入され、やがて全国へと広げられていった。

【第 11 回】(7 月 11 日)

### 3. 「緑の革命」の成果と限界

#### 3-1. 米増産の軌跡

図 1 と図 4 から読み取れるように、1970 年代後半から 1980 年代の前半にかけてインドネシアの米増産の成果にはめざましいものがあった。その結果、図 5 から分かるように、1970 年代には年平均 100 万トン以上に達し世界一だったインドネシアの米輸入量も激減し、1980 年代半ばにはインドネシアは宿願だった米自給に近い状態をほぼ達成した。

しかし 1990 年代に入ると、米増産の勢いにかげりが見えてきた。一方で経済発展にとも

ない所得が上昇するとともに、かつては一人あたり年間 110 キログラム程度だった米消費量が 150 キログラム近くまで増加していった。このため、米需給に不均衡が生じ、米輸入がまた増え始めた。そして、1997～98 年のアジア経済危機によりインドネシア経済全体が打撃を受けたうえにエルニーニョ現象による天候不順が重なった結果、20 世紀末のインドネシアの米輸入はふたたび年平均 150 万トンを超え、世界一の米輸入国に逆戻りしてしまった。インドネシアの「緑の革命」のサクセス・ストーリーは 20 世紀末で終わったと言ってもよいかも知れない。

### 3-2. 増産要因の検討

ここで、まず図 1～3 により、20 世紀末までの米増産の要因を検討しよう。図 1 からは、1970 年代後半から 1980 年代前半にかけてジャワにおける米増産がめざましく、これが全国の米増産をリードしたことが分かる。図 2 を見ると、この時期のジャワの米収穫面積の増加はそんなに多くない。反面、図 3 から分かるように、ヘクタールあたりの米の収量はこの時期に飛躍的に上昇した。ジャワにおける単位面積あたり収量の増加、これが「緑の革命」の成功の鍵だったのである。

ところが 1990 年代からは、ジャワ以外の地域（とくにスラウェシ、カリマンタンなど）における米増産が目立ち、21 世紀に入ってその生産量はジャワに近づきつつある。図 2 から分かるように、これは米の収穫面積の拡大が大きな要因になっている。伝統的に水田耕作は未発達だった外島地域での水稲作の発展が、最近のインドネシアの米増産の大きな支えになってきている。

### 3-3. 高収量品種の変遷

「緑の革命」の推進は、病虫害に耐える新品種の絶えざる開発、稲の生育日数短縮による二期作、三期作の拡大の努力の積み重ねによって可能となった。表 1 は、2010 年までにインドネシア政府農業省の試験研究機関が導入、開発、放出した水稲優良品種の数の一覧表である。1967 年以降に放出された品種の大半が「緑の革命」による高収量品種（HYV）である。初期は PB・（IR・と同じ）の通し番号が付いた IRRI 直伝の品種が多かったが、1970 年代末ごろから多くの場合インドネシアの川の名前を付けた独自改良の品種が増えていくこと、また生育日数が徐々に短縮されていったことが分かる。

なお、21 世紀に入ると中国で開発されたハイブリッド米（雑種第一代に現れる雑種強勢を利用して育種した、収穫量の多い米。二代目以降にはその形質が保持されないため、種籾はとらない。雑種第一代品種を略して F1 作物とも呼ばれる）が、インドネシアでも若干導入されている（表 2）。中国は自国でのハイブリッド米による米の大増産を誇示しているが、ベトナム、フィリピンなどインドネシアよりも先にこれを導入した国々では、コストがかかる割に増産効果がない、種籾を絶えず中国から輸入しなければならなくなる、病虫害に弱いかも知れない、などの問題点が指摘されており、今後の普及には疑問な点も多い。

### 3-4. 化学肥料増投と稲作生産費構成の変化

表3、4に、1970年代末から2004年までのインドネシア全国とジャワにおける水稲栽培の1ヘクタールあたり平均生産費構成の変化を示した。籾米生産量は、全国平均では4.23トンから5.48トンへ、ジャワでは4.56トンから6.16トンに増加した。しかし、窒素(N)、リン(P)、カリウム(K)の3要素全部を足した化学肥料の使用量も、全国で160kgから475kg、ジャワで223kgから590kgへと激増した。収穫された米の価額の生産費合計に対する比率は、全国では434%から228%、ジャワでは339%から204%へと著しく下がっている。増産の一方で農家へのコストの負担も格段に重くなったわけだ。つまり、生産が増えたほどには、農家の手にする利益は増えていないということになる。

かつてはインドネシアは石油輸出国だったから、石油から作る国産肥料の価格を補助金を付けて政策的に安く抑えることができたが、20世紀末からはそれが維持困難になり、21世紀に入って石油の純輸入国になってからは不可能になってきている。

## 4. 新しい食糧農業政策へ

「緑の革命」は、化学肥料の増投、農作業の機械化の2点で、農業の石油依存を著しく高める結果となった。自動車の増加などによる国内石油消費の増加と石油純輸入国への転落、国際石油価格の上昇の結果、もうこれまでのような方法で食糧増産を続けることはインドネシアにとって難しくなっている。有機肥料の導入、きめ細かい作物管理などによる増産が、インドネシアだけでなく世界的にも新しい食糧農業生産政策の目標とされるようになってきた。

しばらく前から、英語で **Integrated Crop Management (ICM と略)** つまり「統合的作物管理」という新しい農業技術革新の考え方が広まりだしている。インドネシア政府農業省もこれを受け入れ、**Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT)** というインドネシア語に訳してその普及に着手し始めた。その鍵は、「緑の革命」の時代の各種プログラムのように、同じ内容の技術・投入材パッケージを当てはめるのではなく、地域の実情に応じてきめ細かく以下の事柄を普及していくことだとされている。これが、どういう成果を上げうるのか今後の推移を見守る必要がある。

- ①その土地の条件に適合した良質な優良品種の採用。
- ②田植え用の苗1束のうち1～3本の若い苗の使用。
- ③土壌条件や作物の必要に応じた有機肥料の使用。
- ④可能ならば間欠的な灌水の実施。
- ⑤収穫作業と収穫後処理作業の適切な管理。
- ⑥収穫後の稲藁を堆肥・厩肥としてできるだけ有効利用。

表1 水稻優良品種(非ハイブリッド)放出件数推移

年	放出品種件数	備考(主な品種名、生育日数など)
1943	1	Bengawan (155-160日)
1953	1	Sigadis (140-145日)
1954	1	Remaja (155-160日)
1955	1	Jelita (155-160日)
1960	1	Dara (140-145日)
1963	1	Syntha (145日)
1964	1	Dewi Tara (148日)
1965	2	Arimbi (150日)
1967	2	PB-5 (IR-5と同じ、135-145日) PB-8 (IR-8と同じ、120-130日)
1969	2	Siampat (C4-63と同じ、125-130日)
1971	2	Pelita 1-1 (135-145日)
1974	2	PB-26 (125-130日)
1975	2	PB-28 (109日)
1976	4	PB-34 (130-140日)
1977	1	PB-32 (140-145日)
1978	6	IR-36 (110-120日、トビイロウンカ[バイオタイプ1、2]に抵抗性) PB-38 (115-125日、トビイロウンカ[バイオタイプ1、2]に抵抗性)
1980	5	Cimandiri (135-145日、トビイロウンカ[バイオタイプ1、3]に抵抗性、美味) Cisadane (135-140日、トビイロウンカ[バイオタイプ1、2]に抵抗性、美味)
1981	5	Krueng Aceh (125-135日、トビイロウンカ[バイオタイプ1、2、3]に抵抗性、美味)
1982	1	
1983	9	Citanduy (113-120日、トビイロウンカ[バイオタイプ1、2、3]に抵抗性)
1984	2	Cikapundung (110-122日、トビイロウンカ[バイオタイプ1、2、3]に抵抗性、美味)
1985	8	Cimanuk (117日、トビイロウンカ[バイオタイプ1、2、3]に抵抗性)
1986	3	
1987	2	
1988	1	
1989	7	IR-66 (110-120日、トビイロウンカ[バイオタイプ1、2、3]に抵抗性)
1990	1	
1991	5	IR-74 (110-115日、トビイロウンカ[バイオタイプ1、2]に抵抗性、美味)
1993	2	Bengawan Solo (117日、トビイロウンカ[バイオタイプ1、2]に抵抗性、美味)
1995	2	
1996	4	Maros (110-120日、トビイロウンカ[バイオタイプ2、3]に抵抗性、美味)
1998	1	
1999	2	
2000	8	Bondoyudo (110-120日、トビイロウンカ、ツマグロヨコバイに抵抗性)
2001	12	Batang Gadis (108-112日、トビイロウンカ[バイオタイプ2、3]に抵抗性、美味) Merauke (110-120日、トビイロウンカ[バイオタイプ2、3]に抵抗性、美味)
2002	5	
2003	13	Batang Lembang (97-120日)
2004	4	Yuwono (110-115日、トビイロウンカ[バイオタイプ1、2]に抵抗性、美味)
2005	1	
2006	3	
2007	1	
2008	6	Inpari 1~6
2009	4	Inpari 7~9
2010	3	Inpari 11~13

表2 水稻優良品種(ハイブリッド)放出件数推移

年	放出品種件数	備考(主な品種名、生育日数)
2001	5	Intan-2 (108-118日)
		Intan-1 (108-116日)
2002	4	Hibrida Long Ping Pusaka I (110-115日)
		Hibrida Long Ping Pusaka I (115-120日)
2003	4	Hibrindo R-1 (Arize) (108-120日)
		Hibrindo R-2 (115-140日)
2004	4	HIPA-3 (116-120日)
		HIPA-4 (114-116日)
2005	5	Adirasa-1 (115-125日)
		Adirasa-64 (105-110日)
2006	7	Bernas Prima (107-109日)
		Bernas Super (111-112日)
2007	6	Hipa 5 Ceva (114-129日)
		Hipa 6 Jete (101-128日)
2009	2	Hipa 7
		Hipa 8 Pioneer
2010	3	Hipa 9
		Hipa 10
		Hipa 11

表3 水稲栽培の1ヘクタールあたり平均生産費構成(インドネシア全国)

項目	1979年			1988年			1998/99年			2004年		
	物財重量 (kg)	価額 (ルピア)	(%)	物財重量 (kg)	価額 (ルピア)	(%)	物財重量 (kg)	価額 (千ルピア)	(%)	物財重量 (kg)	価額 (千ルピア)	(%)
籾米生産量	4,231	308,279	434.2	4,411	983,956	329.5	4,442	5,368	382.2	5,482	6,153	227.6
生産費合計		70,998	100.0		298,597	100.0		1,405	100.0		2,704	100.0
うち 種籾	38	4,911	6.9	41	14,503	4.9	46	100	7.1	52	196	7.2
肥料												
うち 尿素	133	9,645	13.6	198	26,873	9.0	206	218	15.5	253	347	12.8
三重過リン酸(TSP)など	25	1,821	2.6	106	13,962	4.7	82	122	8.7	138	236	8.7
塩化カリ(KCL)など	2	148	0.2	25	3,794	1.3	34	47	3.4	84	158	5.8
その他(厩肥など)		548	0.8		1,462	0.5		3	0.2		70	2.6
農業		1,580	2.2		10,593	3.5		86	6.1		90	3.3
労賃												
うち 耕起・整地		10,638	15.0		40,026	13.4		131	9.3		179	6.6
田植え		6,113	8.6		24,040	8.1		119	8.4		192	7.1
除草		5,881	8.3		21,324	7.1		95	6.8		105	3.9
収穫		15,732	22.2		73,483	24.6		275	19.6		277	10.2
その他		1,396	2.0		6,791	2.3		51	3.6		28	1.0
その他の費用		12,585	17.7		61,746	20.7		158	11.3		826	30.5

表4 水稻栽培の1ヘクタールあたり平均生産費構成(ジャワ)

項 目	1979年			1988年			1998/99年			2004年		
	物財重量 (kg)	価額		物財重量 (kg)	価額		物財重量 (kg)	価額		物財重量 (kg)	価額	
		(ルピア)	(%)		(ルピア)	(%)		(千ルピア)	(%)		(千ルピア)	(%)
籾米生産量	4,564	309,943	339.1	4,998	1,141,445	305.5	4,972	5,927	316.4	6,158	6,694	203.6
生産費合計		91,400	100.0		373,653	100.0		1,873	100.0		3,287	100.0
うち 種籾	38	5,231	5.7	42	16,011	4.3	46	110	5.9	51	197	6.0
肥料												
うち 尿素	185	13,372	14.6	256	35,027	9.4	278	299	15.9	325	446	13.6
三重過リン酸(TSP)など	36	2,613	2.9	123	17,052	4.6	112	164	8.7	167	270	8.2
塩化カリ(KCL)など	2	196	0.2	32	4,913	1.3	42	56	3.0	98	174	5.3
その他(厩肥など)		736	0.8		2,399	0.6		6	0.3		106	3.2
農薬		2,087	2.3		13,178	3.5		111	5.9		103	3.1
労賃												
うち 耕起・整地		14,758	16.1		55,803	14.9		192	10.3		243	7.4
田植え		7,547	8.3		29,947	8.0		152	8.1		236	7.2
除草		8,008	8.8		31,574	8.5		143	7.6		153	4.7
収穫		20,708	22.7		96,220	25.8		382	20.4		357	10.9
その他		1,909	2.1		9,026	2.4		80	4.3		47	1.4
その他の費用		14,235	15.6		62,503	16.7		179	9.6		957	29.1



図1 インドネシアの米(粳米)生産量推移

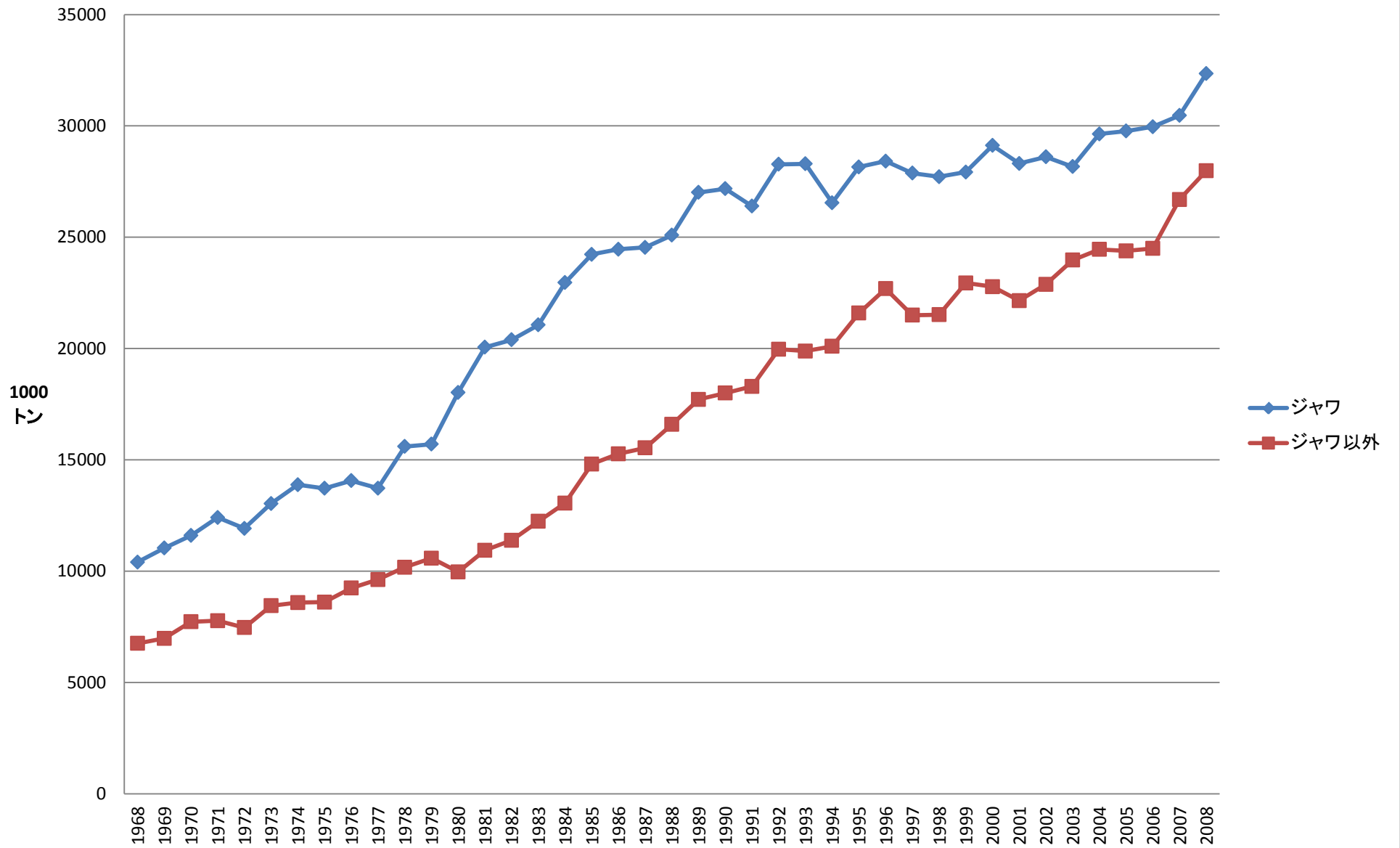


図2 インドネシアの米収穫面積推移

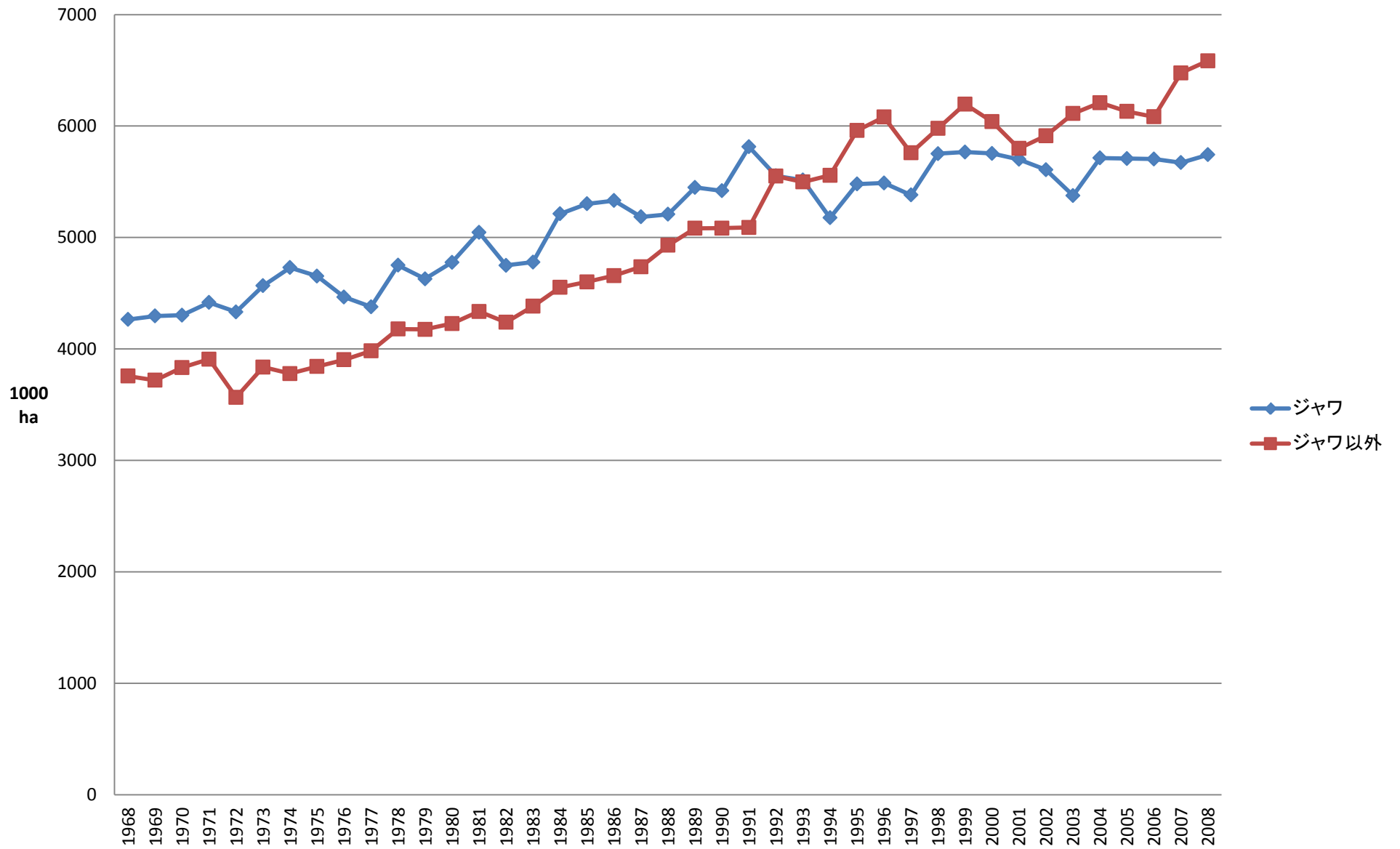


図3 インドネシアのhaあたり米(粳米)収量推移

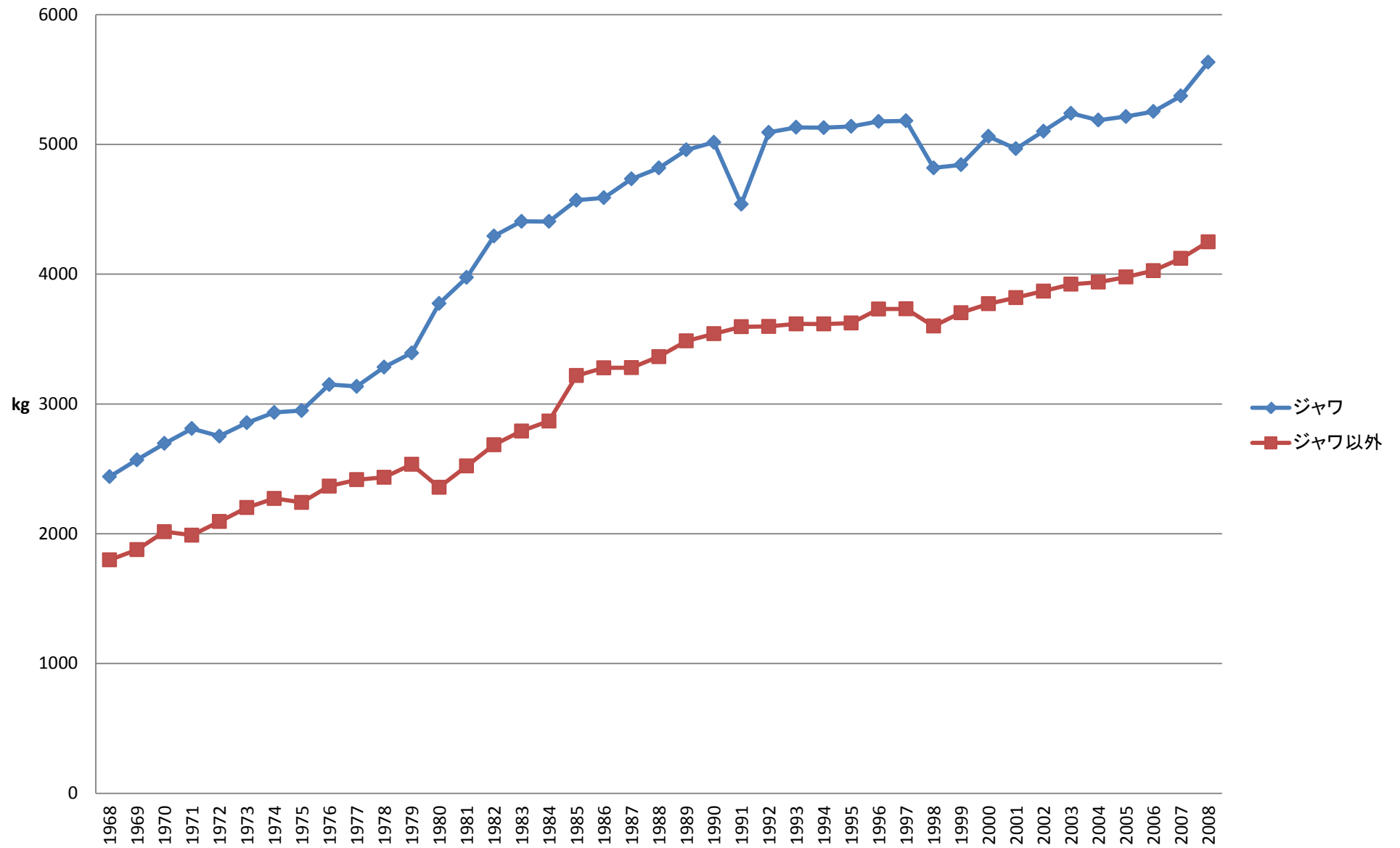


図4 ASEAN5力国と日本の年平均米生産量推移(粳米)

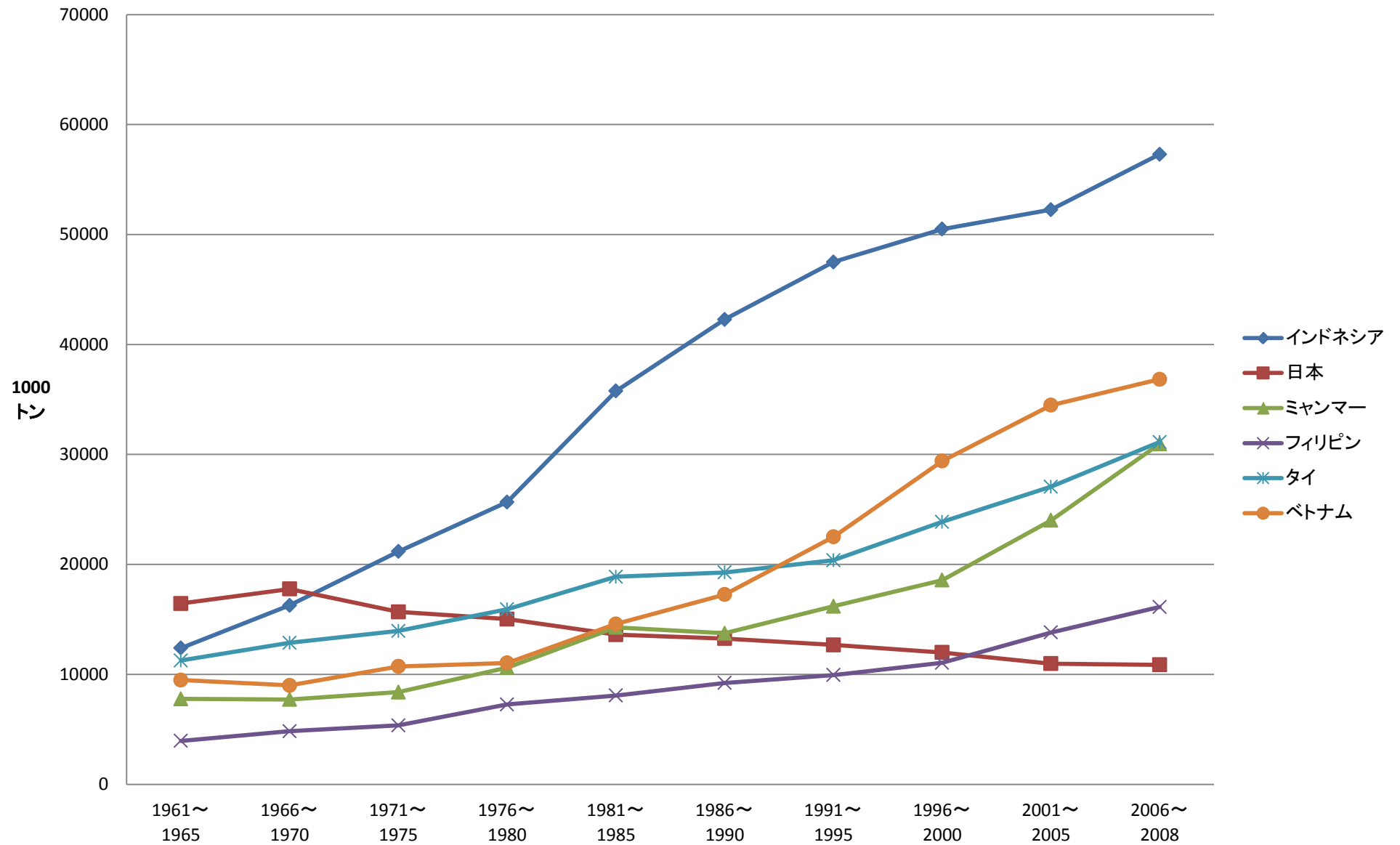


図5 ASEAN4力国の年平均米輸入量推移(白米)

