

人口増加と農業技術進歩

穂 本 洋 哉

目 次

- 1 はじめに
- 2 分析のためのフレームワーク
- 3 反収の地域性
- 4 灌漑・排水設備の地域性と集約稲作
- 5 多肥化
- 6 品種改良
- 7 むすび

1 はじめに

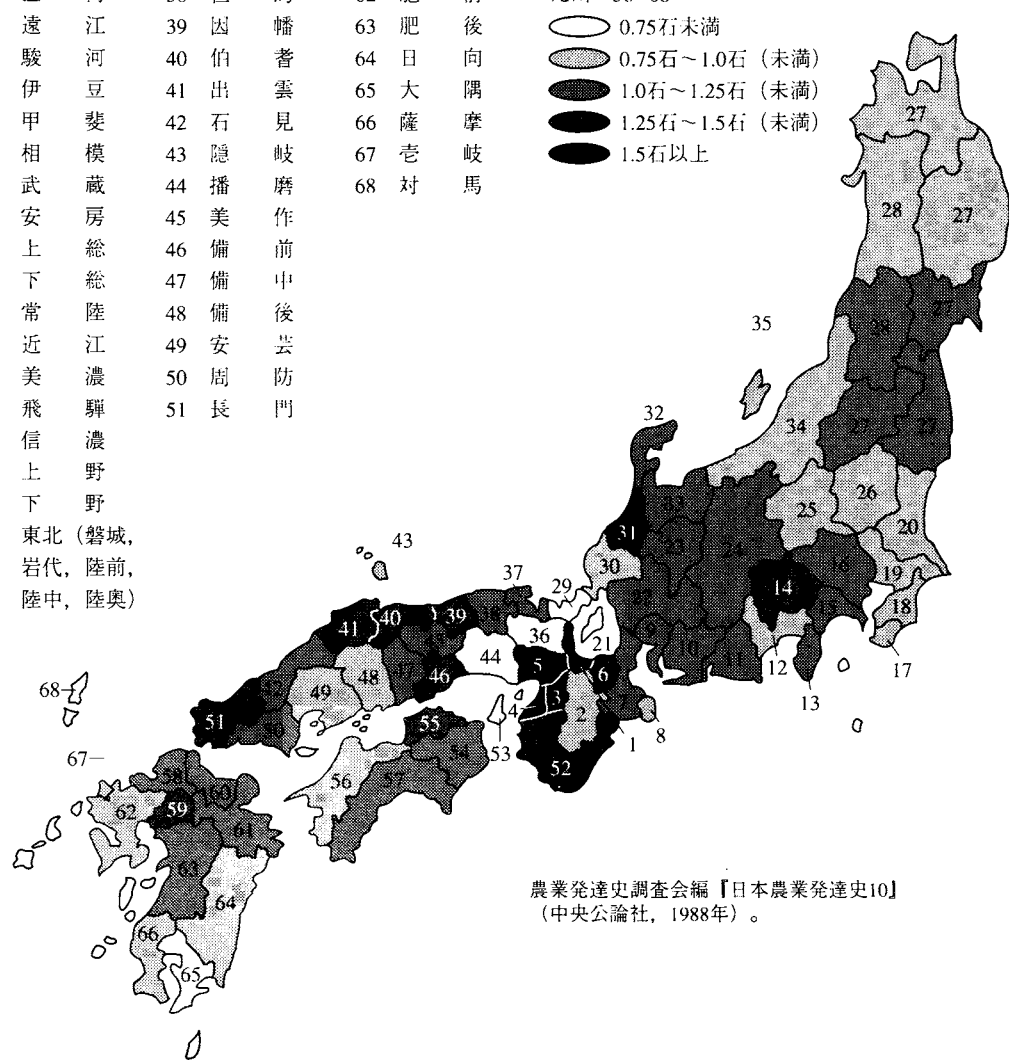
地図1は、明治10年『全国農産表』¹⁾に示された全国66ヶ国別の水稲反当収量である。最高収量は畿内および北陸の一部に記録されている。それに次ぐ高収量は山陰地方に多く、九州北部、四国また中部地方にも若干見られている。これに対し収量の低い地域は東北、北関東、九州南部に多い。山陽地方に低収量のところがあるものの、全体として、“西高東（ないし北）低”の傾向は明瞭である。また、当時（明治初年もしくは幕末期）の稲作の先進地が畿内、北陸地方にあったことが判明する。山陰地方に高収量の国が集中しているのはやや意外であるが、全般的に北陸から九州にかけて日本海側の生産水準は高かったようである。一方、東北地方の北部や北関東の収量の低さは所期の通り、である。

反収の向上は我が国稲作発展の基本方針だっただけに、各地の生産水準に影響を及ぼした要因の分析、とりわけここでは、反収の地域差に深く関わりをもったと思われる各地域の稲作技術水準の解明がきわめて重要と考える。反収の地域差を左右する要因としては、直接的には、それぞれの地

1) 農業発達史調査会編『日本農業発達史10』（中央公論社、1988年）。

地図1 明治10年国別水稻反当収量
 (『明治十年全国農産表』)

国	名	28	羽前・羽後	52	紀伊	地方
1	山城	29	若狭	53	淡路	近畿-1-5,21,36-38,44,52,53
2	大河内	30	越前	54	阿波	東海-6-15
3	和泉	31	加賀	55	讃岐	関東-15-20,25,26
4	摂津	32	能登	56	伊予	東北-27,28
5	伊賀	33	越中	57	土佐	東山-14,22-24
6	伊勢	34	越後	58	筑前	北陸-29-35
7	伊勢	35	佐渡	59	筑後	山陰-39-43
8	志摩	36	丹波	60	豊前	山陽-45-51
9	尾張	37	丹後	61	豊後	四国-54-57
10	三河	38	但馬	62	肥前	九州-58-68
11	遠江	39	因幡	63	肥後	
12	駿河	40	伯耆	64	日向	
13	伊豆	41	出雲	65	大隅	
14	甲斐	42	石見	66	薩摩	
15	相模	43	隠岐	67	壱岐	
16	武蔵	44	播磨	68	対馬	
17	安房	45	美作			
18	上総	46	備前			
19	下総	47	備中			
20	常陸	48	備後			
21	近江	49	備前			
22	美濃	50	安芸			
23	飛騨	51	周防			
24	信濃		長門			
25	上野					
26	下野					
27	東北(磐城, 岩代, 陸前, 陸中, 陸奥)					



農業発達史調査会編『日本農業発達史10』
 (中央公論社, 1988年)。

人口増加と農業技術進歩

第1表 昭和11年道府県別水稲反当収量（中田平均）

府 県 名	水稲反収 (石)	府 県 名	水稲反収 (石)
北 海 道	1,650	三 重	2,100
		滋 賀	2,500
青 森	2,200	京 都	2,500
岩 手	2,200	大 阪	2,800
宮 城	2,400	兵 庫	2,500
秋 田	2,650	奈 良	2,450
山 形	2,100	和 歌 山	2,250
福 島	2,350		
		鳥 取	2,400
茨 城	2,100	島 根	2,050
栃 木	2,000	岡 山	2,200
群 馬	2,400	広 島	1,800
埼 玉	2,200	山 口	2,600
千 葉	2,250		
東 京	2,000	徳 島	2,350
神 奈 川	2,000	香 川	2,550
		愛 媛	2,500
新 潟	2,400	高 知	1,415
富 山	2,430		
石 川	2,600	福 岡	2,500
福 井	2,510	佐 賀	2,600
		長 崎	2,000
山 梨	2,335	熊 本	2,500
長 野	2,200	大 分	2,500
岐 阜	2,425	宮 崎	2,000
静 岡	2,500	鹿 児 島	2,200
愛 知	2,700		

(出典) 農林省農務局「水稲及陸稲耕種要綱」(昭和11年)「道府県別耕種一覽」。

域固有の自然条件（寒冷の度合い，湿田状態，土壤条件等）が真先にあげられるが，それらの反収への影響の程度は，実は，各地域の肥料等生産投入要素量の多寡およびその採用する稲作技術のタイプと水準に強く依存していたと考えられる。この点は，『農産表』から60余年を経た昭和11年の道府県別反当収量を示した第1表²⁾において，明治初年に見られていた極端な“東西格差（=東北稲作の劣位）”がこの間の技術進歩（耐寒性品種の開発，治水土木事業の進展，肥料の増投等）の結果ほとんど解消されていた事実からも明らかである。そこには“東高西低”への逆転現象の様相さえ一部に窺われる。明治初年度に反収を強く左右していたと思われる各地の自然（気候，地勢）条件，とくに稲作北限＝東北地方のそれはもはや昭和11年時点では反収水準決定の重大な（マイナス）要因でなくなっていたといえよう。反収地域差の分析にとって重要なのは，したがって，各地域固有の反収決

2) 農林省農務局「水稲及陸稲耕種主要綱」(農林省農務局，1936年)。

定要因そのものよりは、むしろそれらを規定していた技術の方であり、とくに歴史分析にとって、そうした技術の地域格差がなぜ存在（または解消）したのか、その発生（と消滅）のメカニズムの解明こそ必要、とここでは考える。

2 分析のためのフレームワーク

我が国稲作についてその土地生産性と技術進歩に関し次のような長期＝歴史モデルを想定しよう。すなわち、中世以来人口の増加が続き、一方、畿内のように早いところでは近世に入っただけでなく、また一般的にも近世半ば以降、耕地は、次第に制約的になり始めた。狭小な国土の中で増大する糧食＝ (Y/L) を確保するためには、(1)式に示されるように、

$$Y/L = A/L \times Y/A \quad \text{但し } Y: \text{生産} \quad L: \text{労働} \quad A: \text{土地} \quad (1)$$

土地装備率 (A/L) が制約的であった以上、土地生産性 (Y/A) の向上による以外他に方法がなかった。土地制約的、それ故、他要素（労働、肥料、・・・）使用的な集約稲作がここに確立することになる。

ところで、いま、生産関数(2)式のように

$$Y = a f(L, F, S, T, A \dots) \quad \text{但し } F: \text{肥料} \quad S: \text{家畜} \quad \text{一次同次を仮定} \quad (2)$$

に定め、さらにこれを変形（1次同次を仮定して、両辺をAで除）して、

$$Y/A = a f(L/A, F/A, S/A, \dots) \quad (3)$$

としよう。(3)式において、投入要素のうち土地当たり牛馬数 (S/A) は、その飼養にそもそも広大な土地を要するため、我が国の場合限られたものでしかなかった。投入要素に農具を加えてみても、大方は人力用の鍬か鎌であったから、その多寡は投入労働量に応じて一義的に定まる。結局、土地生産性 (Y/A) 向上のためには土地当たりの労働 (L/A) および肥料 (F/A) 投入の増大を図るしかない、ということになる。多労、多肥化は我が国稲作のもっとも基本的な特色であった。

しかし、土地を一定にして労働や肥料の投下を継続すればやがて収穫逓減を惹き起こしたであろうから、土地生産性 (Y/A) の伸びは抑制され、そこでそれを回避するために労働(L)、肥料(F)の効率的利用が図られたに違いない。(2)もしくは(3)式における a の上昇、すなわち、技術進歩が不可欠となる。家族経営下での労働の強化・精緻化、栽培方法の改善、耐肥性品種の改良と肥培管理の徹底等、技術面で絶え間ない工夫が要求される所似である。多肥化も多労化も技術面での支えがあってはじめて可能だったのである。両者はその意味で一体であり、これを広義に日本型集約稲作技術と呼んでいる。なお、反収の地域格差を説明するときに、各地域の河川治水と灌漑の水準は間違いなく重要な要因である。(2)ないし(3)式でこれを示せば、灌漑資本を内生化し、説明変数に土地当りの灌漑投資 (K/A) を加えた格好になろうが、ただし、治水工事や灌漑投資に個々の農業経営体が単独

で関わることは稀で、その村落共同体もしくは地域ないし国家（幕藩）事業的な性格からみて、社会資本もしくはインフラストラクチャー的側面が強調されるべきであろう。そうであれば灌漑は他の生産要素とは切り離して別個に、つまり、生産関数上ではやはり、投入要素以外の反収の説明要因として、すなわち、 a に含めて考えるべきものであろう。灌漑のタイプや水準はそもそも（土木工学的）技術に依存するとして、これをはじめから技術水準 a と見做しておくことも勿論可能である。

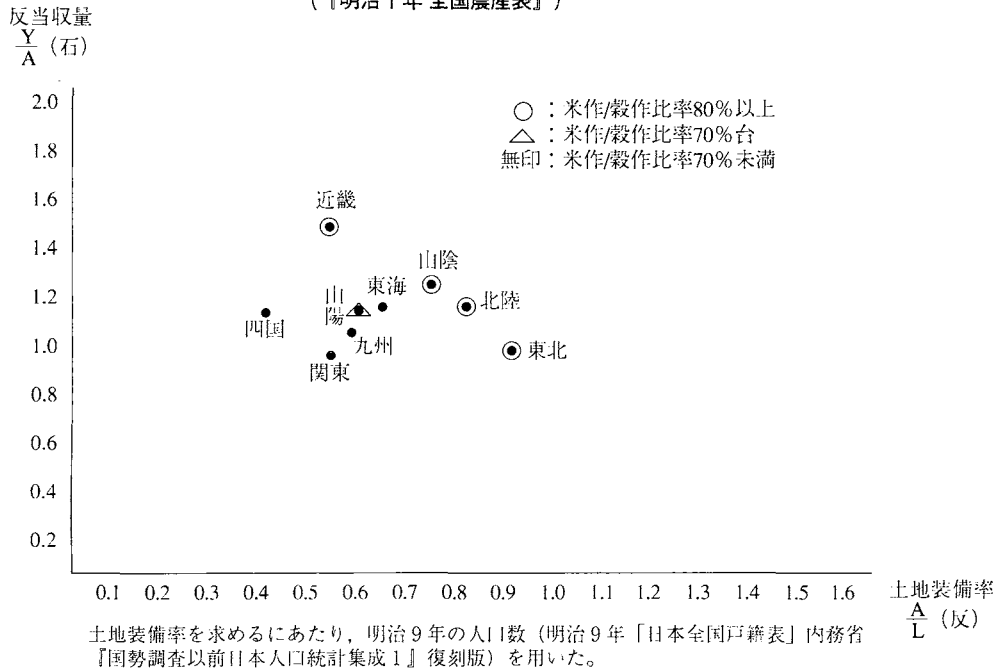
上記の議論は、わが国稲作を特徴づける高い土地生産性とそれをもたらした労働多投、多肥化、そしてその実現を根底において支えた日本型集約技術体系の確立いずれもが近世期以降の人口/土地比率（＝人口圧）の上昇に起因していた、という仮説に基づいている。ここでは以下、この長期＝歴史仮説をクロスセクション分析に準用して、明治10年（『全国農産表』）の水稲反収量の地域格差を説明しようとするものである。すなわち、『全国農産表』に示された各地域の反収格差を投入要素を含む広義の技術進歩の差異と見做し、それをそれぞれの地域の人口/土地比率との関係においてとらえようとする試みである。それにより幕末・明治初年時における反収の地域格差や稲作の地域性についての、さらには我が国稲作の発展パターンや特性に関して新たに知見を得ることが期待される。そしてまた、そのことは人口圧モデルそのものの妥当性の検証にも繋がるものとする。

3 反収の地域性——格差の決定要因分析——

図1は、『全国農産表』に基づき、稲の土地生産性（反収＝ Y/A ）と土地装備率（1人当たり水田面積＝ A/L ）の関係を北海道を除く全国9地方について見たものである。図から両者の間になんらかの関連を見いだすことは難しいが、米作地帯—ここでは価額ベースの米穀/全穀作比率80%以上の4つの（図中○印で示した）地方—に限れば、そこには明らかに逆相関の関係があることが判明する。すなわち、土地装備率（＝土地/人口比率）の低い、したがって人口圧（人口/土地比率）の高い地方（近畿、山陰）ほど反収は高く、反対に、土地装備率が高い＝人口圧の低い所（東北）では反収は低かった点である。このことは、かりにいま、反収をもって稲作集約化の技術的指標と見做せば、米作地帯では農業技術進歩と人口圧力（＝土地/人口比率）との間に深い関わりがあった点を示唆している。

ところで、上の米作地帯4地方が図中フロンティア（＝生産可能曲）線上に並んでいることにも留意が必要である。これらの地方はいずれも、それぞれの土地装備率点で最大の土地生産性（例えば、近畿地方は1人当たり0.55反の土地装備率でどこよりも高い1.5石の反収）を、また、各反収水準において最大の土地装備（例えば、北陸地方は1.2石の反収水準でどこよりも多い0.82反）を有し、したがって、(1)式： $Y/L = (A/L) \times (Y/A)$ に徴すれば、土地装備率と反収の積である1人当り生産量（糧食＝ Y/L ）の最大化がこれらの地方では図られていたことになる。このことは、当時、米作地帯では稲作規模の可能な限りの拡大か、それが不可能な場合には反収のできる限りの向上＝最大化を通じて糧

図1 明治10年水稻反当収量 (Y/A) と土地装備率 (A/L) の相関図
 (『明治十年 全国農産表』)



第2表 明治10年米作地帯の平均水稻反当収量, 土地装備率, 1人当り生産量 (『明治十年, 全国農産表』)

	反当収量 (Y/A) (石)	土地装備率 (A/L) (町)	1人当り生産量 (Y/L) (石)	備 考
近畿	1.448	0.054	0.078	淡路, 大和除く
山陰	1.229	0.075	0.092	隠岐除く
北陸	1.175	0.082	0.096	佐渡除く
東北	0.980	0.091	0.089	

食確保にあたっていたことを意味するが、この点で興味深いことは、第2表に示したように、反収 (Y/A) と土地装備率 (A/L) の積である1人当たり生産量 (= Y/L) が4地方で0.78~0.96石と比較的狭い範囲に収まっていること、また、稲作先進地帯と考えられている近畿地方で0.78石とその水準は低く、かえって北限の東北地方の方で0.89石と高くなっている点である。前者の1人当たり生産量の地方間のばらつきの小ささは、地方間の反収 (0.980~1.448石) もしくは土地装備率の (0.54~0.91反) バラツキの大きさと比べると一目瞭然である。当時地域の生産量は概ね消費量と近似していたと考えれば、上記の事実、地域間に飯料水準のバラツキは予想外に少なかった点を意味してい

たことになる。後者の東北や北陸地方での1人当たり生産量が先進の近畿や山陰地方に比べて高かった点は、地域間の米の移出入（都市化の進んだ近畿地方への米の移入と、逆に、純農村地帯東北地方からの米の移出）は当然あったろう点を考慮すればその分割引いて見ておかねばならないが、それにしても北地稲作の一人当たり生産量は必ずしも低くなかった点がここでは強調されるべきであろう。東北地方の一人当たり米生産量は0.89石である。これは日別にして1人平均2.4合、現実にはこれにさらに麦・雑穀が加わるから、飯料として決して低い水準ではない。そして、図1上東北地方はフロンティア線上の右下部にドットされていることから、同地方の場合、この米飯料水準を先進地方のような稲作の集約化＝反収の増大によってではなく、むしろ、先進地域の倍とはいわずとも、耕作規模の相対的な広大さによって確保していたのである。

耕地になお余裕の見られた東北において、集約技術ならずとも耕作規模の広さによって先進稲作と変わらぬ生産量を実現し得たことは、人口圧力と技術進歩に関する議論にとって極めて示唆に富む事実を提供している。すなわち、これまで反収の低さ（稲作集約化の遅れ）をもって東北稲作の後進性がたびたび指摘されてきたが、そうであったのは、**地図2**に示したように、同地方の土地装備率が相対的に有利に展開していたからであって、難しいとされている寒地稲作の集約技術の確立を待たずとも糧食の確保は十分にできたのである。寒冷地稲作集約化の最大の難しさは、品種面からは耐寒性に優れた多収性早稲品種の発見とその育成にあったが、かかる品種改良が本格化（「亀の尾」が登場）する明治末年～大正初期が東北地方の人口増加の時期と、また、我が国全体としても工業化、都市化が進み、穀倉地帯としての東北の重要性が高まった時期と重なるのは決して偶然ではあるまい。東北地方ではこの時になってはじめて稲作技術の集約化が全体として展開を見るのであった。言い換えよう。集約稲作技術進歩は、東北地方の場合も、土地が次第に制約的となり人口圧力が高まった時期に着実に起こったのである。本節での観察は、その点で、人口成長こそ農業技術進歩の決定要因であるという見解＝人口圧モデルにそったものとなる。

図1の生産可能曲線から外れた5（関東、東海、山陽、四国および九州）地方の米作比率は山陽地方（70%台）を除いていずれも（大方は60%台と）低く、これらの地域は畑作勝ちであった。台地地形、降雨量の少なさといった自然要因に起因する劣位な水利条件がこれら地域の米作比率を低い水準に押しとどめていた原因であったと考える。5地方ともフロンティア線のかなり内側に位置しているところから見て、稲作生産場の不効率（各反収点での土地装備の遊休もしくは各土地装備率点での集約化の不徹底）さが改善を見ずに残されていたと思われる。土地の遊休については土木工学上の、また集約化の不徹底さに関しては農学上のそれぞれ技術的限界が指摘されようが、そのことによる糧食の不足分は畑作でカバーされたであろうから、米作に対する人口圧力はそれだけ少なかったと見てよい。人口圧モデルは、この点で、技術進歩の不徹底さに関する有効な説明モデルともなり得るのである。

地図2 明治10年国別土地（田地）装備率

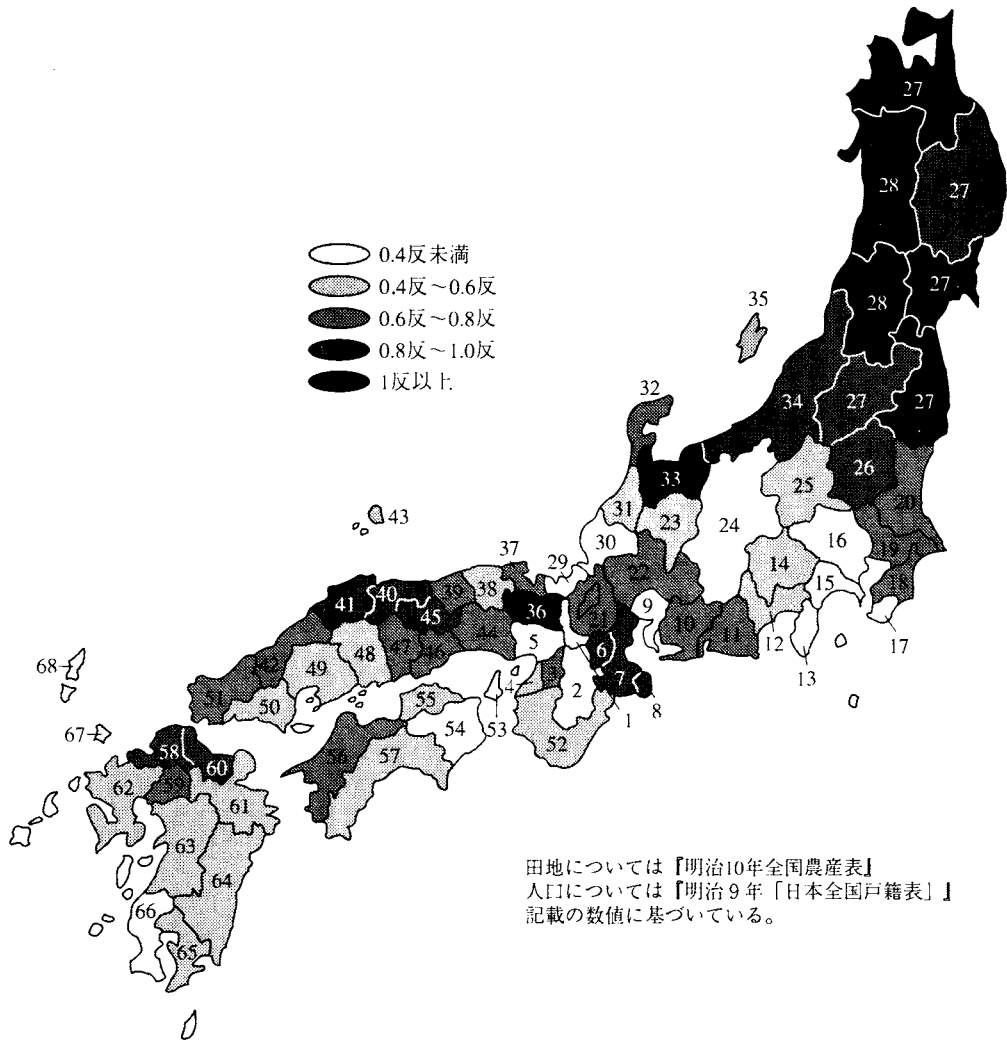


図2は、同じく『農産表』に基づき、上記の地方別反収・土地装備率の関係を国別レベルにまで掘り下げて（但し米穀/全穀作比率80%以上の24ヶ国）見たものである。地方別（図1）同様両者には逆相関の、すなわち、人口増加の結果土地装備率が少なくなるにつれ集約稲作技術が進歩し、反収が向上するという関係がここでもはっきり示されている。人口圧モデルは国別数字によっても支持を得たものと考えられよう。ただし地方別の場合に比ベドットにバラツキが見られ、フィットは必ずしもよくない。これは地方別データでは平均化ないし相殺されて陽表化されなかった条件（例えば地勢、気象条件）が国別比較でははっきりと表れたため、と思われる。この点は同一地方内でも自然条件が大きく異なる山陰地方や東海地方のケース：図3、4に端的に示されている。すなわ

図2 明治10年反当収量と土地装備率の相関図 (米作/穀作比率80%以上)
 (『明治十年 全国農産表』)

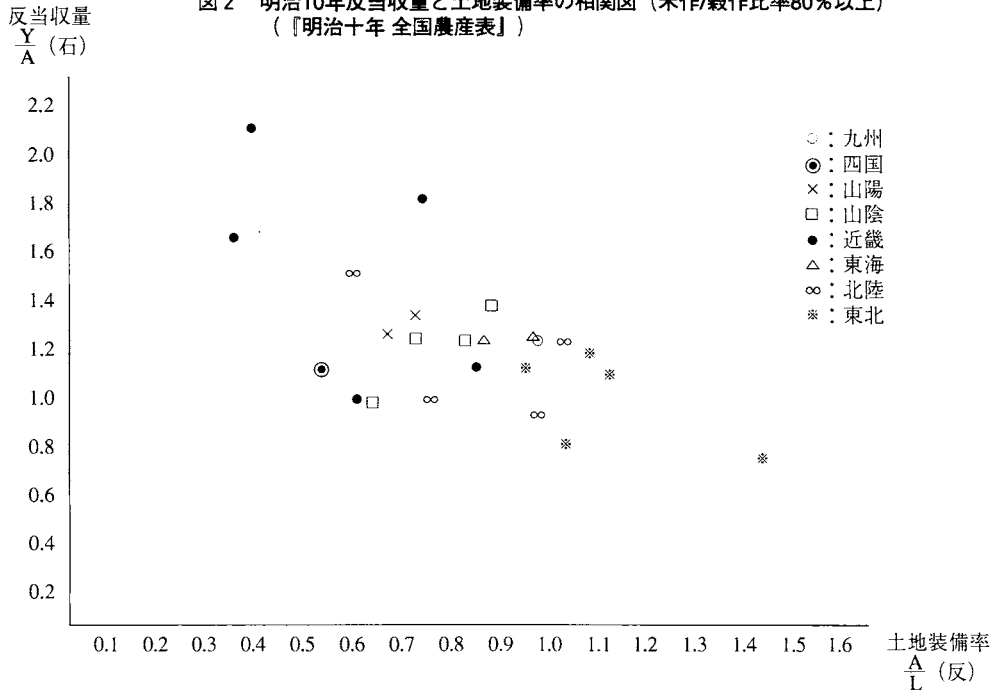


図3 山陰地方における明治10年水稻反当収量と土地装備率の相関図
 (『明治十年 全国農産表』)

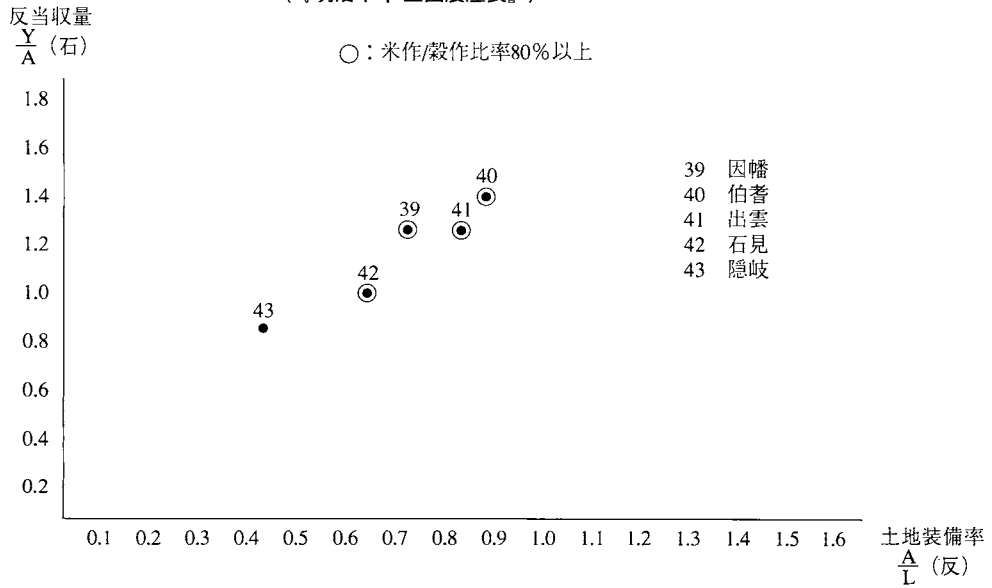
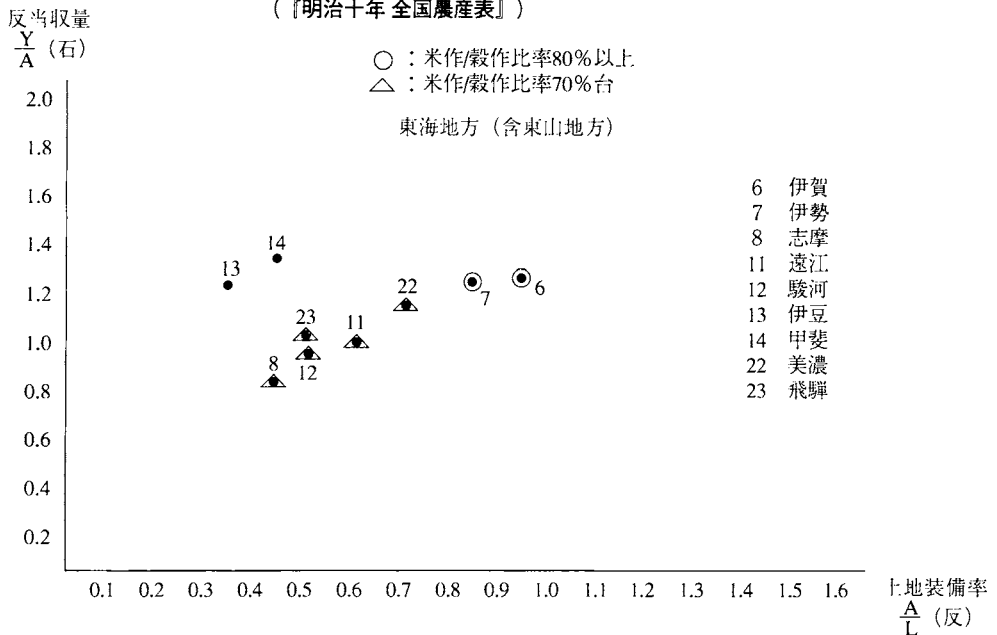


図4 東海地方における明治10年水稻反当収量と土地装備率の相関図
 (『明治十年 全国農産表』)



ち、前者山陰地方は隠岐を除いて他はすべて米穀/全穀作比率80%以上という米作単作地帯であったが、この内石見、因幡はその大部分か山岳ないし山間地帯にかかり、図中のこれら2国の稲作条件の劣位：低収、耕作規模の狭小はその反映であろう。一方、出雲、伯耆はこの地方にあっては比較的多くの平坦部を有し：出雲、米子、倉吉、鳥取の各平野、1.2～1.4石といった高い反収を記録している。また、耕作規模もそれが狭小であった山間部に比べ相対的に大きかった。こうしたことから、山陰地方の場合、反収の高い平坦部において土地装備率も高くなる順相関の傾向が見られ、他地方のような逆相関の関係は見い出せない。後者＝東海地方は気象的に温暖な伊勢・志摩、それとは対照的な中部山岳の飛騨、また、河川乱流・氾濫の常習地帯である遠江や輪中地帯美濃を有している。ここでも山陰同様、すなわち順相関の関係が強く示されている。したがって、これらの地方内では稲作の反収水準)の差異の原因は人口圧力よりもむしろ地勢条件の方にあった、と見るべきであろう。こうした点は、その他の地方についても、その内部で地勢、地形等稲作環境が大きく異なる場合には多少なりとも指摘できることである——東北で稲作北限の陸奥、また北陸でも鳥嶼の佐渡等一部特定地区——が、全体としては反収と土地装備率との間には逆相関の関係があったことは間違いないところである。

4 灌漑・排水整備の地域性と集約稲作

人口圧こそ反収水準に反映された稲作技術の集約化の程度を左右する一大要因であったという前

節までの結論にダメを押すため、以下、かかる集約化を基板部分で支えた灌漑・排水の整備の状況、要素の集約利用としての多肥化の程度、そして集約技術の象徴としての品質改良の方向性についてそれぞれどのような地域性を示していたか、人口圧との関わりの中で明らかにしておこう。

言うまでもなく、日本型集約稲作は灌漑水利の整備を前提にはじめて成立し得たものである。このことは、稲作が上流の支流や枝川のごく小範囲の水利体系（原始～古代）から盆地部へ（律令時代）、さらに河川の中（中世）・下流部へ（中世～近世、近代）進出するにつれいっそう強調されるべきであろう。デルタ部では治水の大規模化と水利整備の高度化がますます要求されたのである。近世および近代における稲作の発展は、その意味では、灌漑化のクロノロジーといっても決して過言ではなからう。

灌漑・排水整備の如何＝乾、湿田の得失については収量や所要労働の観点から近世農書でも度々触れられてきたが：直接的には大蔵永常『門田の栄』（天保6年）、また、土屋又三郎『耕稼春秋』（宝永4年）、嘉永4年 伊藤葱兵衛『農業年中行事』等々、明治期に入ると俄に、農学者や老農によって、稲の反収向上との関連でよりいっそう具体的、且つ科学的な側面からその重要性が論ぜられるようになった。日本農業の欠点の一つとして排水不良を挙げ、深耕と土壌および肥料の組成成分、酸化作用の面から乾田の必要性を説いたのは御雇い外人教師のフェスカであったが、日本の農学者の中にも同様な指摘をする者が多くなってきた。例えば、沢野淳は水田乾燥の利として後作（＝二毛作）、土中の肥料分の分解作用の促進、土中有害物質の除去、米質の改善の4点を挙げている。酒匂常明も土壌の分解、虫害および雑草の除去に乾田が有効であるとしている。また、横井時敬は我が国にある冬季灌水の旧習を戒め、冬季干田の利（＝収穫増量）を説いている。我が国三大老農の一人船津伝次平は湿田は肥効が悪く、一方乾田は空気中の養分の捕捉が可能であるとし、裏作のために地味が枯渇するどころか、かえって、二毛作田で稲の収量が多い点に言及している³⁾。後述するように多肥化に伴う耐肥性稲品種の改良は日本型集約稲作実現のための「農学的適応」であったが、我が国稲作のもう一つの特徴とされる徹底した灌漑農業＝乾田化もまた、集約化のために不可欠な土木技術面での「工学的適応」であったのである。

地図3は明治28年時点の全国二毛作率を府県別に見たものである⁴⁾。二毛作田が春・夏季の灌漑と秋季の排水を前提にしたものであること―寒地の場合冬季の冠雪のため事実上二毛作が難しいことから必ずしも二毛作率イコール乾田化率とはならないが、しかし裏作を行わない田では、当時冬季灌水の慣行が一般的であったことから、これを大まかな乾田化の目安と見做すことは可能である。これに従えば、近畿、中国・四国の瀬戸内海沿岸部および九州北部を中心に西日本で乾田化が

3) 以上の乾田化に関する近世農書、近代農学者への言及はすべて小川誠「耕地面積の増大と耕地整理事業の胎動」『日本農業発達史1』pp.254～260による。

4) 岡光夫『日本農業技術―近世から近代―』（ミネルヴァ書房1988年）p.70に基づいて作成。

第3表 明治24年山口県2毛作率

群名	二毛率 (%)
大島	68.7
玖珂	57.3
熊毛	55.7
都濃	48.0
佐波	80.7
吉敷	74.7
厚狭	77.0
豊浦	63.3
美弥	68.0
大津	49.7
阿武	31.0
見島	50.3

(出典) 岡光夫「日本農業技術史—近世から近代へ—」(ミネルヴァ書房, 1988年), p.88
表11にもとづく。

期までに平坦部を中心に乾田化はかなりの程度達成されていたと考えてよい⁵⁾。この地方の近世期における乾田化の状況については、幸いなことに、19世紀半ば(天保期)の村別調査史料(『防長風土注進案』)が大いに参考となる。防長17宰裁(郡)のうち最も乾田化が進行していた三田尻宰裁(明治期の佐波郡に相当)の村別乾田化率および同宰裁の灌漑設備を示せば、それぞれ、**第4表**、**地図4**の通りである⁶⁾。平均で9割近くにも及ぶ高い乾田化率と井手(堰)と溝(給・排水路)を中心とする高度に整備された河川(=鯖川)灌漑の様相が判明する。

一方、“東低”の事例として**地図5**に秋田県『明治45年乾田適地調査書』による同県の村別乾田化率を示そう⁷⁾。図より米代川沿いに大館盆地から能代平野にかけての一带、横手盆地の雄物川流域地区、子吉川下流の本荘平野部で乾田化率が高かったことがわかる。しかし、これらを除くと、耕地整理法の制定(明治33年)から十数年が経過しているにもかかわらず乾田化は遅れていた。とくに、県下最大の河川雄物川下流デルタ部の開発はほとんど手つかずのまま湿田状態におかれていたものと見てよい。すでに幕末期までに灌漑整備が進んでいた西日本とは対照的である。

ごく大雑把に、乾田化の“西高東低”は先に示した人口圧力(土地整備率の逆数)に関する“西高東低”の事実と対応的である。人口が稠密なところ(西日本)では高い乾田化が達成されていたの

5) 岡「前掲書」p.88。

6) 穂本洋哉「前工業化時代の経済」(ミネルヴァ書房1987年) pp.38～39

7) 穂本洋哉「近代移行時代における北地の稲品種の変換—秋田県地方の場合—」『経済論集』20-1, 2合併号(東洋大学経済研究会1995年1月)。

第4表 三田尻宰判の水田数（比率）

	水田地数	田地数	水田比率	乾田比率
	(町反畝歩)	(町反畝歩)	(%)	(%)
1. 三田尻村	3.50.00	118.62.03	3.0	97.0
2. 三田尻村				
3. 東佐波令	5.20.00	208.67.05	2.5	97.5
4. 西佐波令	4.58.21	127.08.21	3.6	96.4
5. 宮市町				
6. 仁井令	32.56.00	162.91.28	20.0	80.0
7. 植松村	57.56.00	194.09.19	29.7	70.3
8. 伊佐江村	50.23.26	153.59.24	32.7	67.3
9. 新田村		160.12.22	0	100.0
10. 向島	9.92.00	26.42.07	36.6	63.4
11. 浜方				
12. 田島	16.50.00	235.86.11	7.0	93.0
13. 西之浦	13.00.00	181.99.10	7.1	92.9
14. 西浦前ヶ浜		29.26	0	100.0
15. 切畑村	15.25.00	87.02.04	17.5	82.5
16. 江泊村		15.09.19	0	100.0
17. 西浦新御開作	15.93.00	100.07.28	15.9	84.1
18. 上右田村	1.00.00	116.84.24	0.9	99.1
19. 下右田村		50.48.14	0	100.0
20. 高井村		61.30.23	0	100.0
21. 大崎村	7.13.14	128.17.14	5.6	94.4
22. 佐野村	28.04.06	65.27.06	43.0	57.0
23. 西浦鹿角村	53.00	40.64.04	1.3	98.7
24. 牟礼村	30.00.00	276.89.09	11.0	89.0
25. 真尾村	6.00.00	70.40.11	8.5	91.5
26. 和宇村	4.82.19	14.82.19	32.5	67.5
27. 久兼村	21.00.10	45.76.25	45.8	54.2
28. 奥畑村	11.29.21	22.29.21	50.6	49.4
29. 鈴屋村	2.00.00	58.92.17	3.4	96.6
30. 奈美村	50.00	43.91.13	1.1	98.9
31. 中山村	1.00.00	24.73.22	4.2	95.8
合計	337.57.27	2.792.38.29	12.1	87.9

(1) 15町9反3畝は「水田其外麦蒔付不相成所」。
 (2) 6町は「山田水田之片作田」。

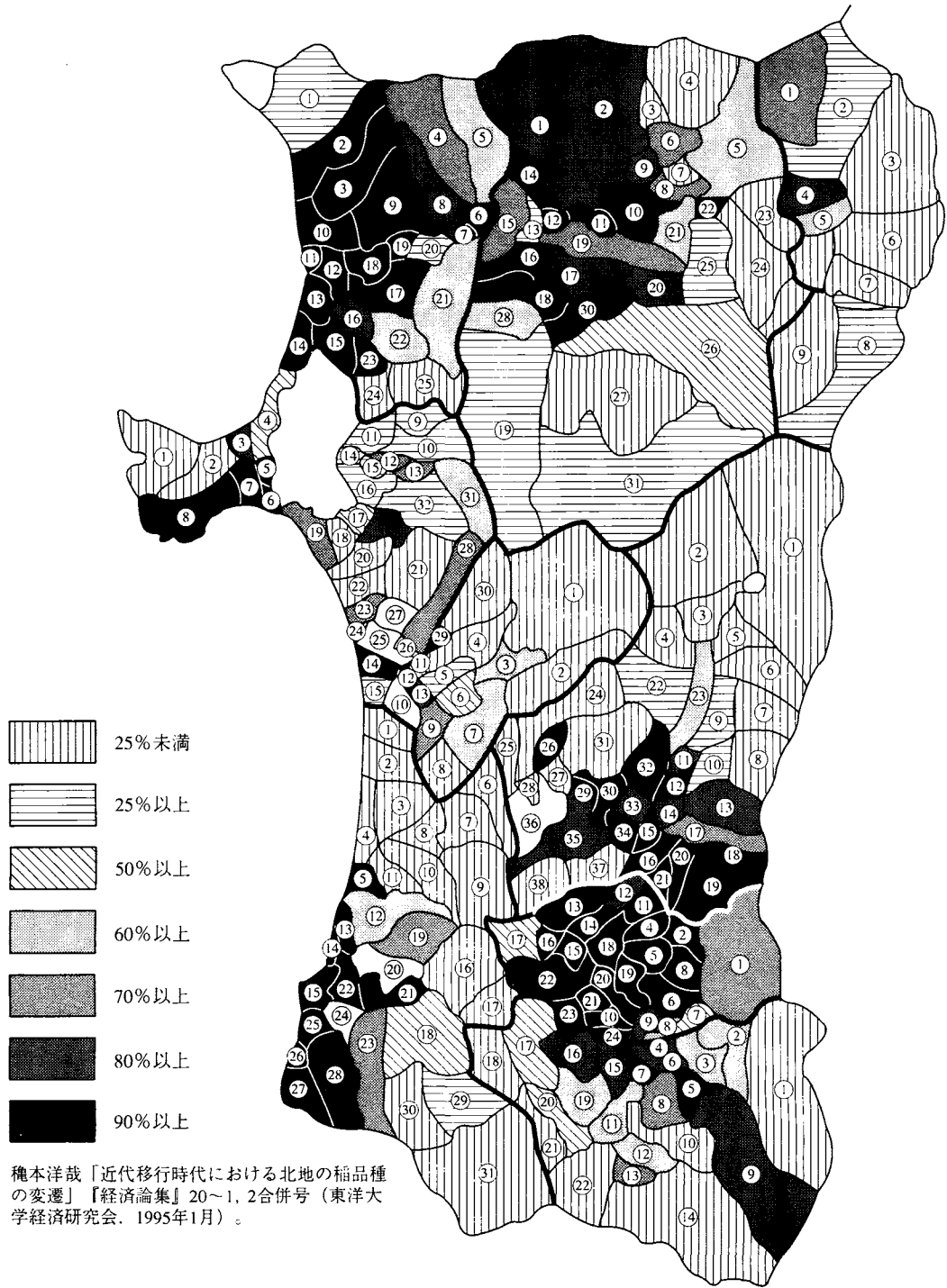
(出典) 穂本洋哉『前工業化時代の経済』（ミネルヴァ書房、1987年）p.39, 第3-4表。

である。第5表に示した幕府の全国人口調査から明らかなように、西日本では、畿内地方を除いて、全般に近世後期期に入っても人口増加が続いている⁸⁾。この時に耕地に大幅な増加がなかったとすれば、土地装備率の低下に伴い土地生産性（反収）の向上が望まれていたことは確実で、このことがこの地域の早い時期から乾田化の促進に結びついたものと思われる。

第6表は明治前半期（明治28年）～昭和初期（昭和11年）にかけての全国二毛作率の推移を府県別に示したものである。昭和11年の二毛作の全国平均は40.9%（北海道、沖縄は除く）、明治28年の同比率は26.3%であったから、田地の二毛作化が、したがってまた乾田化がこの間に著しく進行していたことがわかる。裏作の普及と乾田化による田地それ自体の熟田化を通じて土地生産性の大幅な向上が図られたことは間違いない。これを地方別に見ると、早くから普及が見られていた四国や九

8) 関山直太郎『近世日本の人口構造』（吉川弘文館、1969年）p.141。

地図5 明治45年秋田県の乾田化率



人口増加と農業技術進歩

第5表 近世における地方別人口の推移（指数）

地 域	享保6年	寛延3年	宝暦6年	天明6年	寛政10年	文化元年	文政5年	文政11年	天保5年	弘化3年	明治5年
近畿地方	100.00	95.26	97.73	94.66	93.50	92.87	96.02	97.03	95.73	93.50	99.75
東海地方	100.00	101.99	100.61	99.16	100.06	100.56	107.12	106.38	106.32	106.65	115.36
関東地方	100.00	98.53	97.95	85.40	84.96	83.84	82.81	84.78	81.41	86.63	100.98
東北地方	100.00	94.36	92.10	83.39	86.00	87.07	89.04	92.45	92.67	88.73	122.72
東山地方	100.00	100.34	102.80	104.07	106.07	106.01	110.01	118.24	114.33	110.11	127.56
北陸地方	100.00	100.22	102.65	97.81	105.28	107.05	111.86	120.53	122.50	117.57	153.06
山陰地方	100.00	105.06	109.25	111.97	118.85	120.02	127.28	129.89	132.68	124.81	140.05
山陽地方	100.00	100.67	102.45	105.43	106.77	109.88	111.21	119.81	121.79	120.25	143.09
四国地方	100.00	101.97	104.92	108.45	111.76	114.91	122.32	123.81	126.15	126.82	159.66
九州地方	100.00	102.95	104.51	104.93	105.28	107.32	110.44	111.30	112.20	113.78	161.72

（出典）関山直太郎『近世日本の人口構造』（吉川弘文館，1969年）p.141。

第6表 明治28年～昭和11年全国府県別2毛作（裏作）率の推移

	明治28年 (%)	昭和11年 (%)	増加% ポイント	2毛作地 増分 (町)		明治28年 (%)	昭和11年 (%)	増加% ポイント	2毛作地 増分 (町)
北海道		0	0		三重	40.5	47.5	7.0	3,337
					滋賀	37.5	55.0	17.6	11,333
青森	0	0	0		京都	40.7	38.1	△ 2.6	△ 4,112
岩手	0	3.4	3.4	2,035	大阪	60.3	47.9	△ 12.4	△ 12,468
宮城	0	6.5	6.5	6,016	兵庫	58.4	60.3	1.9	△ 276
秋田	0	0.1	0.1	1,083	奈良	57.2	65.1	7.9	405
山形	0	2.9	2.9	2,753	和歌山	63.1	65.8	2.7	
福島	0.5	9.1	8.6	8,052					
					鳥取	37.4	56.0	18.6	6,083
茨城	1.1	7.2	6.1	5,870	島根	11.6	35.0	23.4	13,329
栃木	12.4	47.0	34.6	29,763	岡山	44.6	55.9	11.3	11,805
群馬	49.9	70.0	20.1	9,275	広島	43.7	41.1	△ 2.6	△ 1,186
埼玉	8.1	24.4	16.3	11,094	山口	47.7	53.0	5.3	3,402
千葉	1.1	7.1	6.0	6,352					
東京	7.9	27.0	19.1	1,693	徳島	42.6	68.8	26.2	8,902
神奈川	11.0	18.5	7.5	714	香川	92.4	92.9	0.5	△ 423
					愛媛	55.8	76.0	20.2	4,558
新潟	0	11.0	11.0	19,755	高知	20.8	78.0	57.2	23,239
富山	2.5	65.5	63.0	51,045					
石川	3.5	20.0	16.5	9,110	福岡	67.9	81.0	13.1	15,199
福井	12.2	15.5	3.3	1,817	佐賀	47.0	78.4	31.4	19,039
					長崎	35.4	56.0	20.6	7,252
山梨	59.2	87.3	28.1	4,353	熊本	64.1	79.9	15.8	
長野	16.3	34.2	17.9	12,211	大分	57.3	81.9	24.6	17,480
岐阜	33.3	56.9	23.6	15,024	宮崎	20.6	76.7	56.1	28,902
静岡	24.5	42.1	17.6	10,413	鹿児島	21.0	95.1	74.1	
愛知	23.2	30.5	7.3		全国平均	26.3	40.9	14.6	364,228

（出典）明治28年：岡光夫『日本農業技術史』，p70，表1「明治28年全国二毛作率」より。昭和11年：『水稻及陸稻耕種要綱』（農林省農務局）。

州地方の各県でさらに二毛作化が進んだために“西高”の現象それ自体は変わらぬものの、明治前半期にすでに高い水準にあった近畿地方では全体として二毛作化の進展に翳りが見られ、京都や大阪のように比率の低下を記録する場合も見られている。一方、明治前半期では低位に止まっていた関東地方や北陸地方では二毛作化が確実に進行していた様子が判明する。栃木、群馬、新潟では全国平均を大きく越えるまでになっていた。

これらのことは二毛作地の府県別段別数の増分：第6表第(4)欄にいつそう明瞭に示されている。すなわち、いま二毛作地が明治28年～昭和11年の間に1万町歩近く、ないしそれ以上増大した府県を挙げてみると関東地方では栃木、群馬、埼玉の3県が、また北陸地方では新潟、富山、石川の3県、山梨を除く中部地方の3県とかつての“東低”の地域で改善が進んでいた点に気付く。これに対して“西高”地区では九州地方で二毛作化が一層進展した点を除くと、近畿地方を始め山陽地方、四国瀬戸内沿海部では全体として低調で、これらの地方の中には二毛作地の減少を記録するところが5府県（京都、大阪、兵庫、広島、香川）もあった。二毛作化がすでに高度に達成されていたことがその後の西日本の低調の原因であろう。他方、同期間の東日本を中心とした二毛作化の急速な進展は同地域の急速な人口増加のみならず、我が国全体としての工業化、都市化に伴う非農業人口不要の必要から、なお食糧増産に大幅な余地が残されていたこの地区で土地改良事業が積極的に押し進められた結果であろう。また、この地域では、東京、神奈川等の都市部を別とし、田段別数そのものにも大幅な増加を見ており（西日本では逆に減少）、これまでの農業生産全般の“西高東低”現象はここに来て“東高西低”に完全に逆転していたことがわかる。

東日本にあって東北地方だけは二毛作率は依然として低いが、これは専ら冬季冠雪のためであって、同地方で乾田化事業が行われなかったわけでは決してない。他地方よりもかえってこの地方で田地整備が盛んに進められていたことは、第7表に掲げた府県別の耕地整理工事面積数に端的に示されている⁹⁾。すなわち、1900～35年に完了した全国耕地整理（暗渠排水、地目変換、開墾、灌漑・排水用揚水機、溜池、水害復旧）面積に対する各県の占める割合を見ると：第5欄、東（北）日本で高く、“東高西低”現象はここでも確認できるが、とりわけ青森、岩手を除く東北各県の比率が4.3～7.3%と他府県（平均1.9%）に比べて高くなっていることが明瞭である。同様な指摘は府県別水田面積に対する工事完了面積の比率：最終欄についても言える。

畜力耕が乾田化を前提にしたものであることはよく知られている。そこで今、牛馬耕の普及をもって乾田化の指標とし、以上の諸点をダメを押そう。先ず、明治初年の牛馬耕の普及が西日本を中心としたものであったことについては、すでに大方の指摘がある¹⁰⁾。これらによれば、東日本では山梨、富山および上州地方の一部を除いては牛馬耕の普及はほとんどなく、とくに東北地方では、

9) 小川誠「治水・水利・土地改良の体系的整備」『日本農業発達史4』p.228。

10) 岡光夫「前掲書」第2章および清水浩「牛馬耕の普及と耕耘技術の発達」『日本農業発達史1』p.290～306。

人口増加と農業技術進歩

第7表 県別・年代別耕地整理工事完了面積割合表

		県別に1935年を100とした年代別耕地整理工事完了面積割合				1935年の全国工事完了面積を100とした県別割合	1935年の県別水田面積対工事完了面積(但し、水田面積は1936年)
		1900～05年	1906～15年	1916～25年	1926～35年		
		(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
青	森		13.9	32.8	53.7	1.0	9.0
岩	手		65.4	13.4	21.8	0.4	4.2
宮	城	4.9	63.0	13.4	19.3	7.3	43.7
秋	田		14.8	55.5	30.4	4.3	22.5
山	形		19.3	36.1	44.6	4.7	28.0
福	島		52.6	22.3	24.9	4.9	28.3
茨	城	0.2	1.5	49.7	34.6	2.3	14.9
栃	木	0.2	1.9	49.2	31.8	3.6	29.1
群	馬	3.4	39.4	23.6	35.2	2.2	41.1
埼	玉	0.9	22.3	48.3	28.7	4.1	36.4
千	葉	0.8	14.3	32.5	52.4	3.5	19.5
東	京	0.6	4.4	17.0	73.0	1.0	62.5
神	奈	3.5	11.3	25.0	59.6	1.7	49.6
新	川	0.4	16.9	31.0	51.5	6.9	23.0
富	潟	0.5	13.1	32.5	53.7	1.1	8.6
石	山	0.1	12.6	56.0	30.6	3.3	39.4
福	川	0.2	8.0	44.9	45.4	0.5	6.7
山	井		37.8	36.0	26.6	0.3	10.0
長	野		14.8	29.7	56.5	1.4	12.0
岐	阜		11.2	49.8	38.9	1.3	12.9
静	岡	2.3	8.1	27.1	62.5	3.1	28.8
愛	知	1.1	17.4	34.7	47.2	2.6	16.3
三	重	0.2	11.9	25.0	51.8	1.4	12.0
滋	賀	0.7	8.2	27.1	63.8	1.1	9.7
京	都	1.0	16.1	12.7	70.0	0.9	13.3
大	阪		1.1	27.6	61.5	0.9	12.5
兵	庫		16.9	27.3	56.6	1.7	10.0
奈	良		6.7	52.8	40.3	0.4	7.9
和	山		14.9	50.8	31.0	0.4	8.3
鳥	取	1.7	23.3	46.5	27.9	1.3	25.0
島	根	0.9	25.0	37.2	37.3	1.0	11.6
岡	山		12.3	42.6	46.4	1.3	9.3
広	島	0.2	8.9	25.9	66.3	1.8	14.8
山	口	3.2	27.3	29.8	45.2	2.9	22.0
德	島		31.7	28.2	40.9	0.5	11.5
香	川		15.3	38.9	46.0	0.5	7.7
愛	媛		24.3	32.9	43.3	1.6	22.2
高	知		6.8	15.6	77.2	1.4	25.1
福	岡		27.5	44.2	28.1	4.9	26.3
佐	賀	0.2	16.1	25.3	59.3	1.2	14.1
長	崎		37.1	11.2	51.8	0.6	10.8
熊	本	0.0	35.5	26.2	38.1	2.2	16.5
大	分	0.5	12.6	50.9	36.2	1.0	10.9
宮	崎	0.1	50.0	42.0	9.8	2.1	25.8
鹿	島	0.3	28.3	34.0	36.8	3.8	36.7
平	均	0.9	24.0	33.3	39.7	(計)100.0	19.1

小川誠「治水・水利・土地改良の体系的整備」『日本農業発達史4』p.228 第9表。

牛馬耕はまったくおこなわれていなかったという。また、その最大の理由として東日本の湿田の多さをあげている。一方、西日本ではほとんど各地で牛馬耕の存在が認められており、とくに九州地方の北部でその普及が著しかった。牛馬耕に当時の農業の“西高東低”をはっきりと知ることができよう。

明治期を通じて東日本でも牛馬耕は徐々に普及していた模様で、第8表から、明治後年（明治37 = 西暦1904年）には東北、北陸地方で普及率が20%台の県もいくつか表れている様子が判明する¹¹⁾。関東地方ではとくに北部の諸県：北部の諸県：群馬、栃木、埼玉を中心に急速な普及が図られた。もっとも“西高東低”の現象はそのまま続き、同年の各地の普及率は全国平均53.9%に対し西日本では80%を超える処が軒並みで、九州地方では大方の県で90%以上を記録している。但し、その後明治後年から昭和戦前期にかけての推移は、当初より普及率の高かった西日本で頭打ち、これに対して東日本では大きく改善し：第7表、昭和9年次の全国平均74.2%までに至る改善（明治34年からの増加 = 20.4%ポイント）の大部分は東日本での普及の拡大に拠るところが大きかった。乾田化の重心は確実に“東高”に傾いたのである。

5 多肥化

明治初頭の灌漑・排水設備の地域性およびその後の変化は同期（間）の人口圧についての観察事実、すなわち、当初の「西高東低」およびその後の「東高西低」への逆転現象によく対応していた。この点、多肥化についてはどうであったか、

土地生産性向上のためには田地の基盤 = 灌漑・排水整備の下での肥料増投が不可欠である。多肥化は日本型稲作の最大の特色であったと言えよう。一方、多肥化は、基肥はもとより分肥、追肥時の肥料の散布や鋤込み加えて、自給肥料の場合には草木の伐採とそれらの山野からの運搬作業のため、厩肥の場合にも牛馬飼養のために多大の労力を必要とする。その上、肥料の多用は雑草の繁茂を招き、除草のための労力がこれに加わる。多肥化は多労化を必然化する。土地が制約的になるに従い、単位面積当たりの収量向上を目指して肥料、労働の生産要素増投を図る、所謂集約稲作がここに確立を見る。

かつて経済史研究において肥料、とくに金肥使用の多寡をひとつの主要基準として農業経営の類型化盛んに試みられたことがあったが、そこで示された先進西日本の“摂津型”、後進東日本の“東北型”といった類型の対比は、肥料投与による生産余剰の発生の有無、農村の貨幣経済化の程度、さらには農民階層文化 = ブルジョア化の指標といった農業発展の段階性との関連で論ぜられること

11) 清水『前掲論文』p.404。

人口増加と農業技術進歩

第8表 田における牛馬耕普及率の変遷

	1904年	1914年	1924年	1934年	1946年
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
北海道	60.4	70.2	92.3	99.3	88.9
青森	30.4	45.7	52.6	70.8	76.1
岩手	3.2	10.3	44.4	63.0	69.7
宮城	13.2	45.8	57.1	70.6	76.3
秋田	12.7	43.3	61.6	79.5	92.5
山形	29.7	41.1	57.7	66.4	69.6
福島	6.2	19.5	39.7	55.4	62.8
茨城	5.1	16.4	28.4	39.6	49.9
栃木	78.2	80.7	86.5	90.0	63.9
群馬	88.2	88.3	94.3	92.0	82.4
埼玉	69.0	70.0	71.7	74.5	71.1
千代田	21.4	26.1	31.2	47.1	49.0
東京	33.5	28.4	47.6	36.3	49.3
神奈川	31.2	28.7	29.0	31.0	30.7
新潟	5.5	9.9	25.6	47.6	51.8
富山	75.6	76.7	81.2	87.2	93.4
石川	15.6	40.3	48.3	53.0	72.0
福井	28.1	29.1	37.5	47.5	59.9
山梨	85.1	83.2	90.0	91.3	70.6
長野	29.8	40.8	68.0	60.4	87.9
岐阜	33.9	38.2	43.1	54.7	61.4
静岡	40.5	39.5	45.6	44.8	51.8
愛知	8.1	11.4	18.2	27.2	42.6
三重	62.9	64.6	66.0	69.2	59.3
滋賀	50.4	50.6	50.0	51.3	54.5
京都	75.4	71.0	71.9	74.4	76.9
大阪	81.1	95.1	95.6	94.5	95.0
兵庫	95.0	96.5	95.6	95.7	98.2
奈良	52.8	54.9	60.2	65.8	79.1
和歌山	95.4	56.3	95.2	91.7	89.7
鳥取	95.2	96.5	95.5	93.3	85.8
島根	51.4	53.9	53.1	58.3	70.0
岡山	89.5	87.3	85.9	88.2	81.6
広島	90.8	92.5	93.5	94.2	86.6
山口	89.3	94.2	100.0	97.0	69.1
徳島	89.3	94.8	89.6	92.9	94.4
香川	99.3	99.2	98.0	100.0	100.0
愛媛	75.8	85.5	86.8	90.7	87.4
高知	94.9	93.5	93.7	93.5	77.5
福岡	96.9	97.6	98.2	98.8	92.8
佐賀	79.0	84.3	86.4	90.2	87.8
長門	90.5	90.9	92.5	93.8	84.8
熊本	98.6	94.9	95.6	93.2	99.8
大分	91.6	93.3	95.6	94.7	94.9
宮崎	90.2	91.8	95.7	94.7	93.3
鹿児島	81.5	90.7	93.1	94.0	91.5
全国平均	53.9	59.9	67.4	74.2	74.8

清水浩「牛馬耕の普及と耕伝技術の発達」『日本農業発達史1』p.404。

が多かったといえよう。ここでは、しかしながらそうした東西間の多肥化の差異を段階論的に農業経済の先進/後進といったタテの関係として把らえるのではなく、むしろそれをヨコの関係、すなわち、それぞれの地域の人口/土地比率に規定された生産条件下で選択された農業技術面での対応の結果として、いわば地域論的に理解したい。

第9表は、『農事調査表』（明治21年）に記載された府県別の「稲二用イル施肥ノ種類」である¹²⁾。一覧し、先ず、東（北）日本で肥料種類数が少ないことが判明する。とくに、東北地方の北部の諸県：青森、秋田で数種類に止まる。岩手、宮城でも10種を下回っている。同様なことは北陸や関東地方についても言え、施用の肥料は富山で5種、その他の諸県でも10種前後でしかなかった。これに対して西日本では、いくつかの例外県：奈良、滋賀、香川、高知、九州南部諸県はあるものの、肥料の種類数は少なくとも15種以上、多いところは20種以上に及ぶ：兵庫、愛媛。また、肥料内容を見ても、東日本に比べて西日本では全体に占める購入肥料（金肥）の割合が高く、そのことがそのままこの地域の豊富な種類数の理由となっていた。例えば、兵庫県の23種の肥料の内自給肥はわずか数種に止まり：厩肥、堆肥、柴肥、米糠、藁、生草、残りは鯨搾粕、乾鰯、干鰯、油粕、焼酎粕、醬油糟等の金肥であった。耕地が制約的なこの地域での採草地の不足と肥料多投化傾向が購入肥料の使用を必然化したものと言えよう。肥料における“東西格差”歴然としている。

第10表は同じく『農事調査表』『米作一反歩収支比較表』に示された府県別の施用「肥料」金額のうち先にも比較をした山口県および秋田県のものを見たものである¹³⁾。秋田県では例外（北秋田、由利郡）はあるものの肥料代金は1円台が多く、1円以下も見られている。因みに青森県では県平均で1円そこそこ（1円9銭6厘）であった。これに対して山口県では多くの郡ないし農区で2円台を記録している様子が判明する。“東西格差”がここにも表れている。この場合の肥料は金肥に限られ自給肥料は含まれていないが、採草地が減少するなかで、次第に肥料は金肥によって補充・代替されていったと見てよい。耕地の制約下、土地の集約的利用としては制限的な土地に対して他の生産要素の集約利用、ここでは肥料の多投による場合と、土地それ自体の利用の高度化、すなわち、裏作＝2毛作による土地生産性の向上を図る場合とがあるが、後者の場合も年間を通じた土地利用のためいっそうの肥料増投が要求される。早くから開発が進み、もはや新田の開発に限界が見られていた西日本では、気象的に2毛作可能地域であったことも手伝って、高度な多肥農業の進展が見られたものと判断できる。

肥料投下のその後の地域的趨勢を知るために第11表に昭和11年における水稻の府県別「本田反当肥料ノ所含三要素量」を示しておこう¹⁴⁾。いま、窒素、燐酸、加里三要素の合計をもって各府県の

12) 『明治前期産業発達史資料 別冊(2)Ⅲ』(明治文献資料刊行会、1965年)。

13) 『明治中期産業運動資料 第1集』(日本経済評論社 1979年)。

14) 農林省農務局『昭和十一年 水稻及陸稲耕種要綱』。

第10表 明治21年山口県および秋田県の群別投下肥料代金比較（『農事調査』
「米作一反歩収支比較表」）

山 口 県

秋 田 県

群 名	農 区	肥料代金 円 銭 厘	群 名	肥料代金 円 銭 厘
大 島	東	2.60	南 秋 田	.40
	西	1.96	北 秋 田	2.44
玖 珂	東	2.26	山 本	1.01
	南	1.52 5	河 辺	1.50
	北	2.26	由 利	3.73
熊 毛	南	.68 8	仙 北	1.59 9
	北	1.28	平 鹿	1.20
都 濃	南	1.54 7	雄 勝	.60
	北	2.96 3	鹿 角	1.80
佐 波	南	2.85 3		
	北	2.57 6		
吉 敷	南	2.27 4		
	北	1.70		
厚 狭	東	2.28		
	西	1.24		
豊 浦	東	2.01		
	西	.91		
美 称	東	1.95		
	西	1.44 7		
大 津	東	1.31		
	西	2.05 5		
阿 武	東	.79		
	西	1.65		
	萩町近江	1.40		
見 島		.30		
赤 間 関		.55		
平 原		1.95 2		
山 間		1.29 9		
島 嶼		1.71		

上記金額は資料記載（「最多」、「普通」、「最小」）のうち「普通」の記載金額である。

肥料投入の多寡の日安とすれば、明治期までの多肥化に関する「西高東低」現象はここにはもはや見だし難い。それどころか逆に、中部以東（北）の各地方で反当投入量が6貫目を大きく超え、西日本（5貫目台）に対し「東高」の現象さえ指摘できるのである。地方別肥料投入量の全国最高は北陸地方の6.8貫目、東北地方の6.4貫目それに次ぐ。かつて後進地域とされていた北の地方で多肥化が一段と進んでいた点が注目されよう。この内富山では8貫目台を記録している。新潟も7貫目台と高い。東北地方でも7貫目台は岩手、宮城、福島の3県で記録されている。西日本で7貫目を超える肥料投下は広島と福岡のわずか2県に止まるのとは対照的である。明治（初）期における“東西格差”とその後の逆転という、灌漑水利に示されたのと同じ現象が確認できるのである。稲の集約

第11表 昭和11年府県別肥料（窒素，燐酸，加里）投下量

	窒素	燐酸	加里	計		窒素	燐酸	加里	計		
	(貫)	(貫)	(貫)	(貫)		(貫)	(貫)	(貫)	(貫)		
北海道 移植						三重	2.148	1.348	1.468	4.964	平均
直播					滋賀	2.751	1.726	2.068	6.545	5.458	
青森	2.050	1.681	1.175	4.906	京都	2.385	2.070	1.882	6.337		平均
岩手	2.605	2.236	2.790	7.631	大阪	2.425	0.875	1.225	4.525	6.425	
宮城	2.840	2.195	2.190	7.225	兵庫	2.399	1.987	2.127	6.513		平均
秋田	2.468	1.497	2.023	5.988	奈良	1.656	1.155	0.915	3.726	6.258	
山形	2.030	1.469	1.650	5.149	和歌山	1.934	1.684	1.975	5.593		平均
福島	2.918	2.351	2.380	7.649	鳥取	2.591	2.225	2.029	6.845	6.362	
茨城	2.550	2.368	2.890	7.808	島根	2.550	1.984	2.133	6.667		平均
栃木	2.035	1.965	1.965	5.965	岡山	2.458	1.025	1.530	5.013	6.861	
群馬	2.550	2.280	1.990	6.820	広島	2.691	1.923	2.565	7.179		平均
埼玉	2.145	1.943	2.102	6.190	山口	2.400	1.030	2.155	5.585	5.467	
千葉	2.283	2.243	1.655	6.181	愛知	2.750	1.050	1.350	5.150		平均
東京	2.390	1.845	1.488	5.723	高知 (普通栽培)	2.313	1.188	2.010	5.511	6.861	
神奈川	2.502	1.557	1.788	5.847	香川	2.135	1.720	0.998	4.853		平均
新潟	2.565	2.263	2.310	7.138	徳島	2.634	2.013	1.706	6.353	5.599	
富山	2.489	2.550	3.093	8.132	福井	2.400	2.822	2.110	7.332		平均
石川	2.813	1.349	1.644	5.826	佐賀	2.393	1.687	1.588	5.668	6.358	
福井	2.553	1.670	2.125	6.348	長崎	2.418	2.141	1.360	5.919		平均
山梨	2.853	2.581	1.515	6.949	熊本 (普通栽培)	2.215	1.703	1.450	5.368	6.358	
長野	2.743	2.380	2.400	7.523	大分	2.440	1.693	1.285	5.418		平均
岐阜	2.338	2.035	2.238	6.661	宮城	1.585	2.135	1.275	4.995	6.358	
静岡	2.390	1.788	1.714	5.892	鹿児島	1.570	1.465	1.459	4.494		平均
愛知	1.930	1.639	1.197	4.766	(大島郡を除く)					6.358	

昭和11年道府県別耕種一覽表「水稻 本田反当肥料ノ所含ニ要素量」昭和11年『水稻及陸稻耕種要綱』農林省農務局。

栽培化に関する西日本の当初の圧倒的優位と近代を通じた東日本の急速な追い上げの様子が窺える。

6 品種改良

土地制約条件下で肥料を増投すれば土地生産性が上昇することはいわば自明のことである。上記『農事調査表』の記録に基づき農業生産関数によってこの肥料の生産性への貢献度を計測した研究によれば¹⁵⁾、生産弾性値は有意で正の値をとっていたこと、すなわち、肥料の生産に対する貢献は統計的にも認められるところであり、生産にたいする肥料の重要性は高かったと言えよう。ただし、固定的な技術条件下で一定の土地に他の生産要素＝肥料を連続投下すれば、急速な収穫逓減を招く恐れがある。そこで、それを回避するには肥培技術の改善とともに、耐肥性の強化を中心とした品種改良の存否が重要となってくる。またこれとは別に、暖地では二毛作化の進展にともなう作期の遅れ＝晩化が、他方、北地では稲作の北進にともなう稲の生育期間の短縮化＝早化、耐寒性の強化

15) 新谷正彦『日本農業の生産関数分析』(大明堂, 1983年) p.

が不可避となり、これらに応じた暖地、寒地それぞれの品種面での対応＝熟期の分化が必要とされるようになった。

明治中期以降普及を見た西日本における「神力」（中稲ないし晩稲）、またやや遅れて東北を中心に分布した「亀ノ尾」（中稲ないし早稲）に代表されるように、多肥、多収性の有力品種の登場と地域による稲の熟期の早晩の分化（暖地の晩化、北地の早化）はわが国近代における稲品種変遷の基本方向であった。土地生産性の向上を通じた農業生産の拡大こそわが国農業の基本的な成長過程であったことはすでに再三にわたって述べてきたが、品種の改良はそうした発展方向を特徴づける農学面での対応に他ならない。

ところで、こうした多収性を有する広域品種の登場と熟期の分化の傾向は近代になって初めて開始したわけでは勿論ない。とくに暖地地方でその開始は早く、例えば、「一本・一本千」系、「かるこ」、「弥六」、「千石」、「万石」等関東以西で広域に亘って普及を見た品種は、近世期にもすでに数多くあった¹⁶⁾。また熟期の点で暖地では早くから中・晩生の稲が多くなっているが、これは暖地の有利な気象条件下、多収を目指して生育期間を十分とった栽培と裏（麦）作による春の作期の遅れを反映した結果に他ならない。集約栽培に向けての品種面での対応である。上記品種のうち「かるこ」、「弥六」、「一本千」等の分布状況を示せば地図6、7の如くである¹⁷⁾。

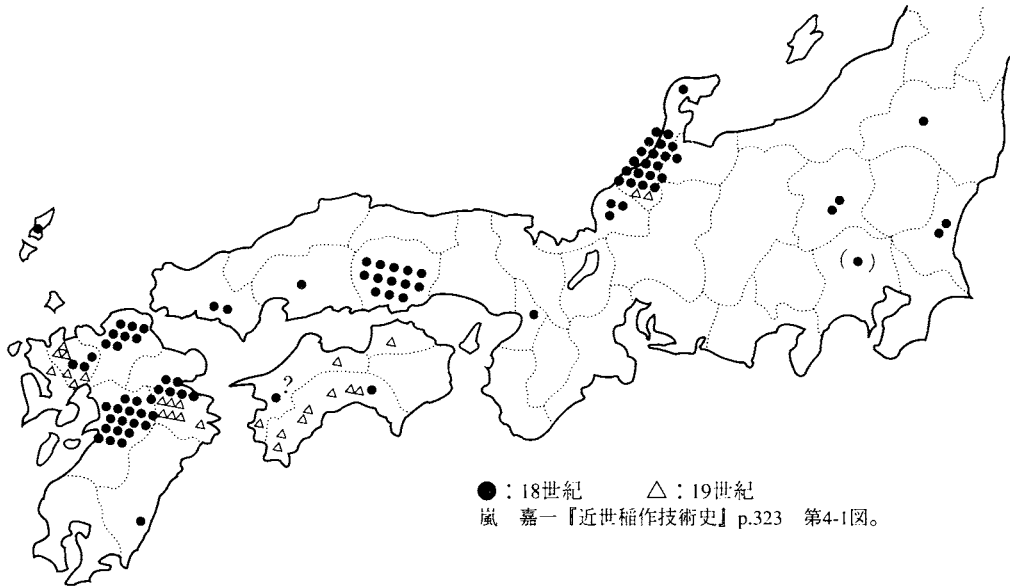
一方、「豊後」、「三助」、「岩川」、「四十日」等北地にもいくつか各地に共通する品種はあったが、広域にわたる有力品種は「豊後」を除いてほとんどない。稲作にとって北限というこの地方の劣悪な条件を克服して十分な収量と質を確保するような広い範囲に亘って普及した稲が未だ見当たらなかったためであろう。さらに最大の広域品種「豊後」は晩生の稲であって、後年の「亀ノ尾」のように中・早性の稲ではない。本来、北地では秋冷の前に熟期を迎える必要がある。したがってまた、播種、插秧等作期もそれだけ早めることが必要となるが、当時耐寒性に優れ、しかも多収の品種はほとんどなかったのが実情であった。晩生の稲は熟田で、気象条件が良ければ一定の収量を確保したが、劣田や、また一度冷害に遭ったりすれば、収量は激減したという。こうして、北地では優れた早生稲の一刻も早い出現が望まれていたが、北地稲作の近代化＝作期、熟期の早化による多収化への品種変遷が本格化するはずと後のことで、一部晩生の主力品種と中、早生を含め弱小の品種がほとんどであったといえよう。第12表は、近世期暖地の主要品種が全国各地にどのように普及を見ていたかを示している¹⁸⁾。この内晩生のものは普及が暖地内に限られていたが、早生のものは東北、北陸地方等北地をも含め広い範囲に分布していた様子が判明する。暖地品種のうち早生のものは上述の理由によって北地にも普及したが、ただし暖地の早生をもってしても北地では生育の

16) 嵐嘉一『近世稲作技術史』（農山漁村文化協会、1975年）第4章「水稻品種の普及の地域性とその動き」第4～6節。

17) 【同上書】p.323, p.337。

18) 嵐『前掲書』p.294 第4・2表。

地図6 わが国における「弥六」の分布



遅れから晩生になってしまったという。なお、北地において府県にまたがるような広域品種の欠如は、大脇正諱の調査（明治32年）「全国主要稲品種分布状況」：地図8でも確認できる¹⁹⁾。

近代以前に北地でも早生の稲がなかったわけでは無論ない。当時、米質は粗悪でも深田、沼田等灌・排水もままならぬ劣田に耐性（耐湿，耐干，耐寒性）を備えた早生の稲は多かったようである。津軽地方岩木川流域の上流部から下流湿田平野部にかけての開発クロノロジーは地図9に示されているが²⁰⁾，それはまた北地における稲品種分布の縮図でもあった。すなわち，早くから開発の進んだ上流部では集約的で熟田向きの晩生の品種が多く分布し，中下流部に下るにしたがい粗放的な稲栽培が行われていたのである²¹⁾。明治10年代半ばの津軽地方の稲品種調査にしたがえば²²⁾，岩木川上中流地帯では晩生の「秋田坊主」，「仙台坊主」が，中流部では「細稈」が，また下流域になるにしたがい早生の「沖館早稲」，「嘉瀬早稲」，「蒔田早稲」が，さらに一番開発が遅れた下流沿岸地域の湿地部では一部極早生の稲が栽培されていたことが判明する。このうち「沖館早稲」の特性を記せば，「茎強ク穂切レ多く且米皮厚ク，甘味ナク，春キテ減石多シ」，また，「細稈」については「本種は赤褐色の芒を有し米質粗野なる品種にして，一見愛国に類せる処あるも，之に比すれば熟期著しく早く，分蘗少なく到底進歩せる農地に栽培すべきものにあらざるも，奥羽の北部にて気候冷涼勞力足らず，為に精農を営む能はざる処に植うるには，強健にして年により農凶の差少なければ，

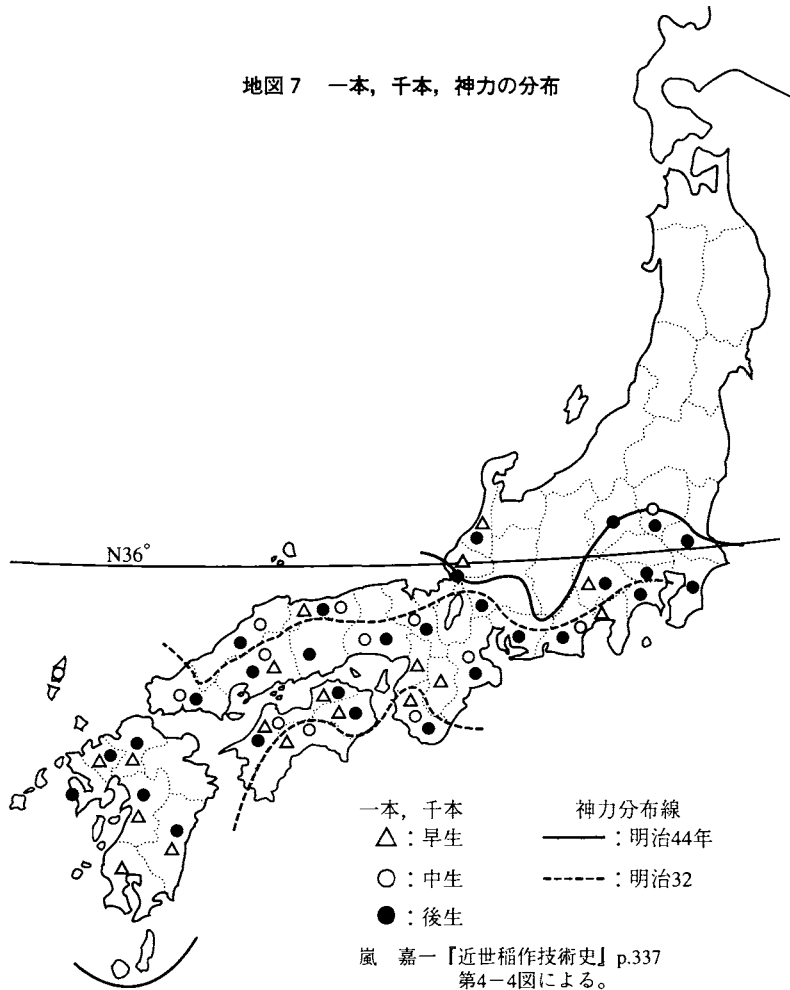
19) 安田健「稲作の慣行とその推移」『日本農業発達史2』pp.327～330。

20) 田中耕司「近世における集約稲作の形成」『稲のアジア史3』（小学館1987年）p.306。

21) 「同上論文」pp.306～309。

22) 安田健「前掲論文」pp.166～174。

地図7 一本, 千本, 神力の分布



安全ある品種として広き耕作反別を有す」のようである²³⁾。

また、北地、劣田向きの品種に関連してここで想起すべきは当時なお少なからず分布していた日本型赤米種の存在であろう。同種の特徴について嵐は「日本型稲の中では、赤米種は白米種に比べて、多くの特性についていくらかプリミティブな点が多く、その上少肥条件下においても収量の少ないものが多かったといえよう……日本型赤米種は冷水田向きであったことは確かであるが、広い意味での不良環境適応力については、日本型白米種に対し、印度型赤米種ほどの大きな差はなかった……日本型赤米種は白米種に対し発芽力が早く、根もやや長く、初期生育がよいことは事実」と述べている²⁴⁾。すなわち、多くの収量は期待できず。米質もさして良好とは言えず、また耐性に

23) 安田「前掲論文」p.170。

24) 嵐嘉一『日本赤米考』(雄山閣, 1974年) p.134。

人口増加と農業技術進歩

第12表 徳川期の暖地主要品種とその分布

(全国にわたる場合)

熟期区分	品 種 名	栽 培 地 域 別									計
		九州	山陽	四国	山陰	近畿	東海	関東	北陸	東北	
特早生*	八八日, 六八日, 四十日 一節, 二ふし稲	9	3 ^{**}	3 ^{**}			1	1	4	7	28
		3	2 [*]							1	6
早 生**	京女郎, 京わせ	10	3	1	2 [*]	1 [*]		2		3	22
	△西国, 四国	6	6 [*]	1		1		6	1	1	22
	葉ひろ	8							3	1	12
	きじの尾	4	3					2			10
	△白 川	2	4						4		12
	いせあらし, いせわせ	9				1		1			11
	北国(全計)	8	14	1	1	4 [*]	1	7		2 [*]	38
	(内 訳 早 (熟期 中 判明分) 晩	4	4	1		3 [*]	1	2			
	紀の国	1	5		1			3			
		3						3	1	6	13
中 生	備 前	1		2 ^{**}			1	4		1	9
	あぜこし	2		2 ^{**}		2 [*]		1	3		10
	万 倍(まんばい)	3		1			2		3		9
	千 石	1	4					4			9
	と ぞん(とぞんと)	4				1		2			7
	福 徳	2	1			1		1			5
	あ ら き	6	1			1	1	1			10
庭 溜	6	3	1 [*]	2 [*]						12	
△山 城	1		1		3					5	
中生ノ晩	△万 石	37	1 [*]	2		1					41
	△豊 後	2	3					2	1	16 [*]	24
晩 生	△一 本 千	7	8 [*]	6 [*]		1 ⁺	2				24

(注) * : 当時の分類では早生に属するが, そのうちのとくに早いもの。

** : ごく一部中晩生を含む場合がある。

・ : 出現期が17世紀のもの

△ : 19世紀後期でも見られたもの。

嵐嘉一『近世稲作技術史』(農山林漁村文化協会, 1975年) p.294 第4-2表。

さして富んでいるとは言い難いが, 早生種という点で北地向けであった, と言えよう。地図10は日本型赤米の東北地方における栽培分布図である²⁵⁾。白米種と比較して不良環境適応性にとくに優れていたわけでないことからすでに消滅した地域が多かったものの, その冷水田向きの特性から, なお同種が冷涼な東北地方および山間部, 島嶼部を含めほぼ全国的に広く分布していたことを知る²⁶⁾。この点, 西南地方を中心に, また白米種に比べたその優れた各種耐性のためにかつて(17~19世紀)開発部に多く分布したパイオニア品種=印度型赤米種とは対照的である: 地図11²⁷⁾。この印度型の赤米は暖地向きの品種であったため西南日本の開発が終了するに伴い消滅し, 20世紀には文献に出現する数も急減している²⁸⁾。これに対して日本型赤米の全盛期は著しく古い時代であり²⁹⁾, またそ

25) 嵐『前掲書』p.86。

26) 『同上書』p.104。

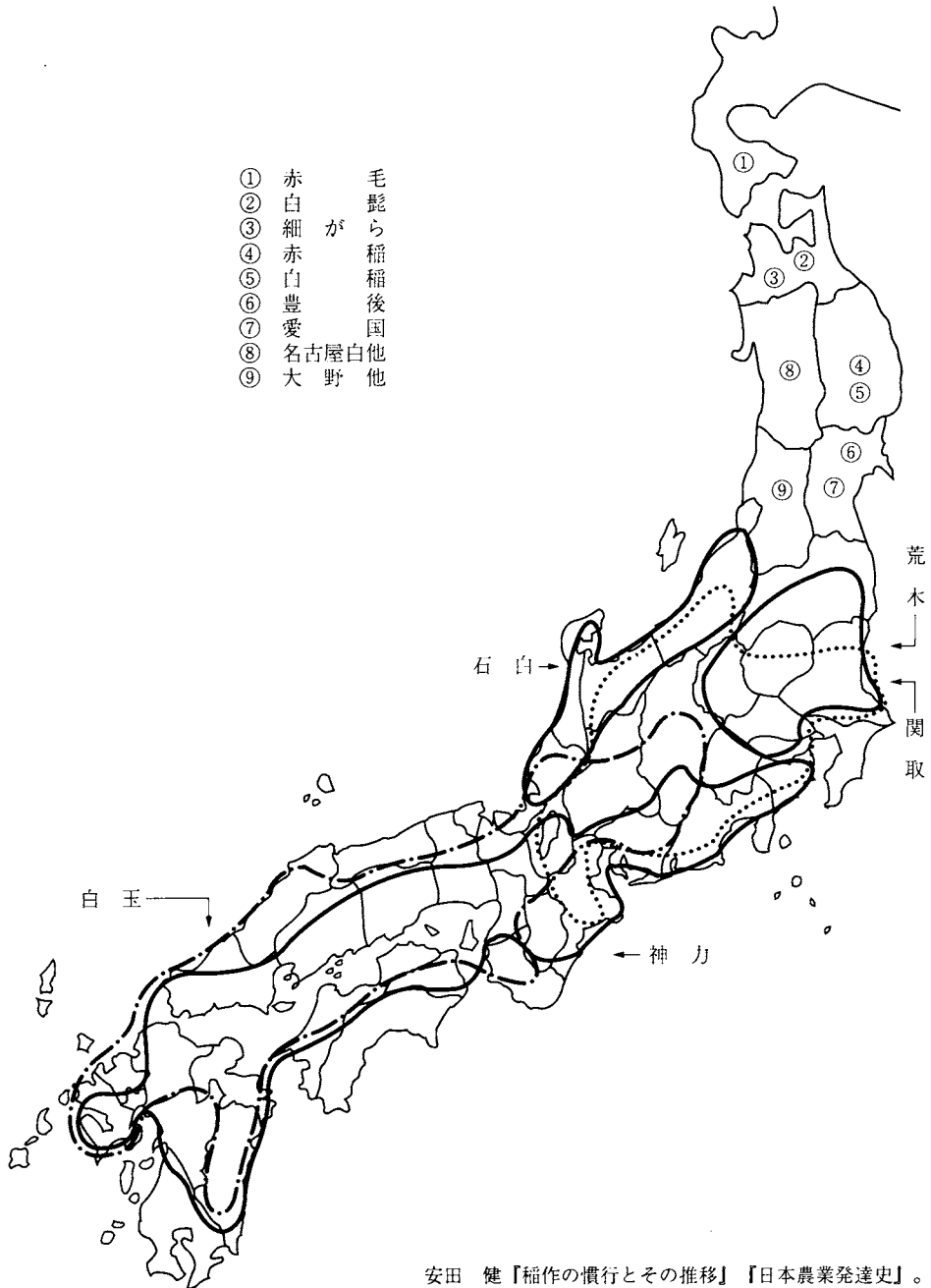
27) 『同上書』p.102。

28) 『同上書』p.111。

29) 『同上書』p.103。

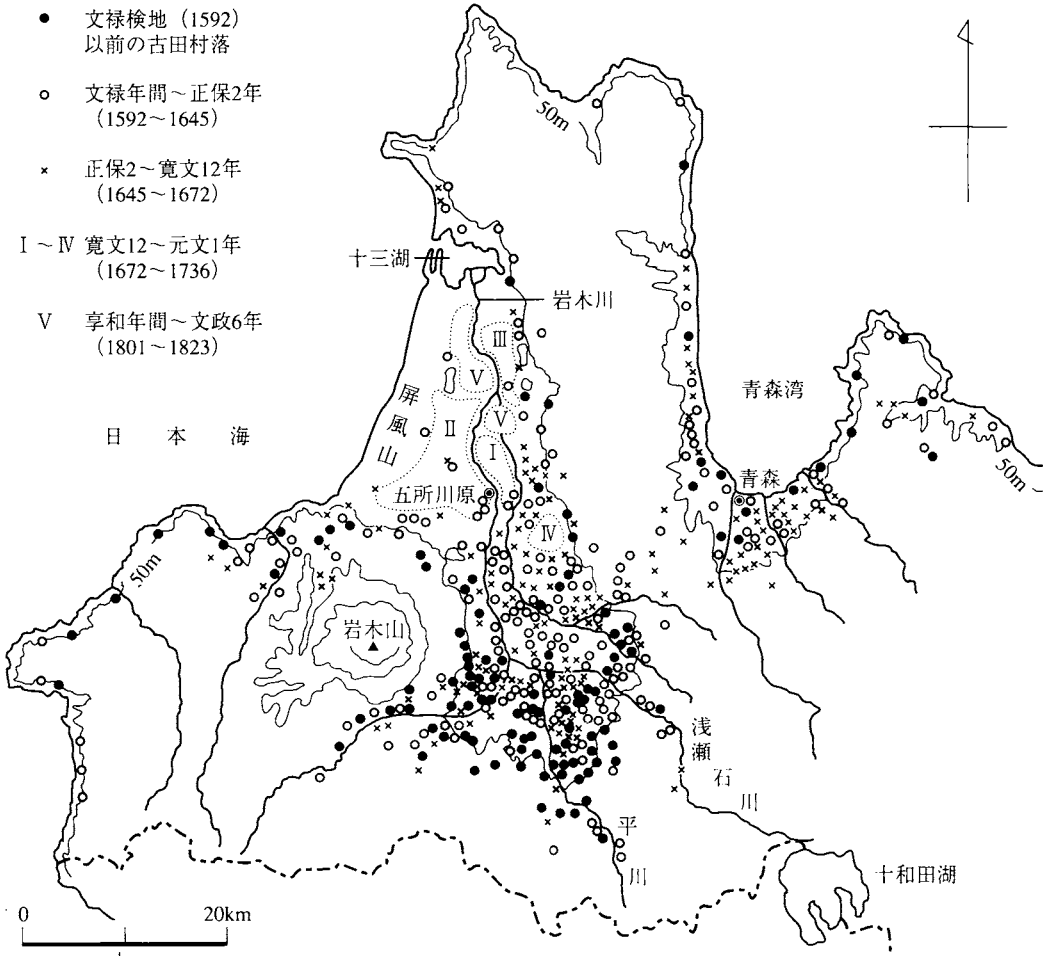
29) 『同上書』p.103。

地図8 19世紀末葉のわが国主要水稲品種分布状況



安田 健『稲作の慣行とその推移』『日本農業発達史』。

地図9 津軽平野における水田開発の経過



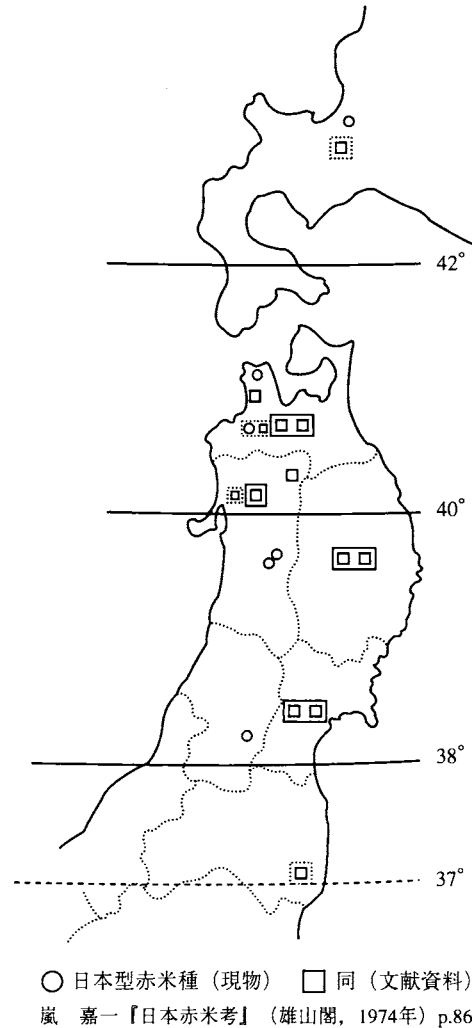
田中耕司「近世における集約稲作の形成」『稲のアジア史3』
 (小学館, 1987年) p.306図99。

の後退時期は印度型よりもずっと早かったと言われているが³⁰⁾、稲作の東北日本への拡張に伴いその栽培はこの地方で最もおそくまで残ったものと思われる。

明治後年に早生で多収品種「亀ノ尾」が登場して以来、そしてさらにそれに続く「陸羽132号」、
 「藤坂5号」の出現でわが国の稲作はそれまでの「西高東低」から「東高西低」へと大きな構造転換
 を迎えることとなる。灌漑・排水を中心とした田地基盤整備と多肥化を主内容とした集約稲作の品
 種で支える農法上の変革が北地でも展開を見たのである。その変革はその後農林系統の人工交配品
 種の登場で完結するが、その過程はまた、2千年に及ぶ我が国稲作史の集約稲作技術展開の最終局

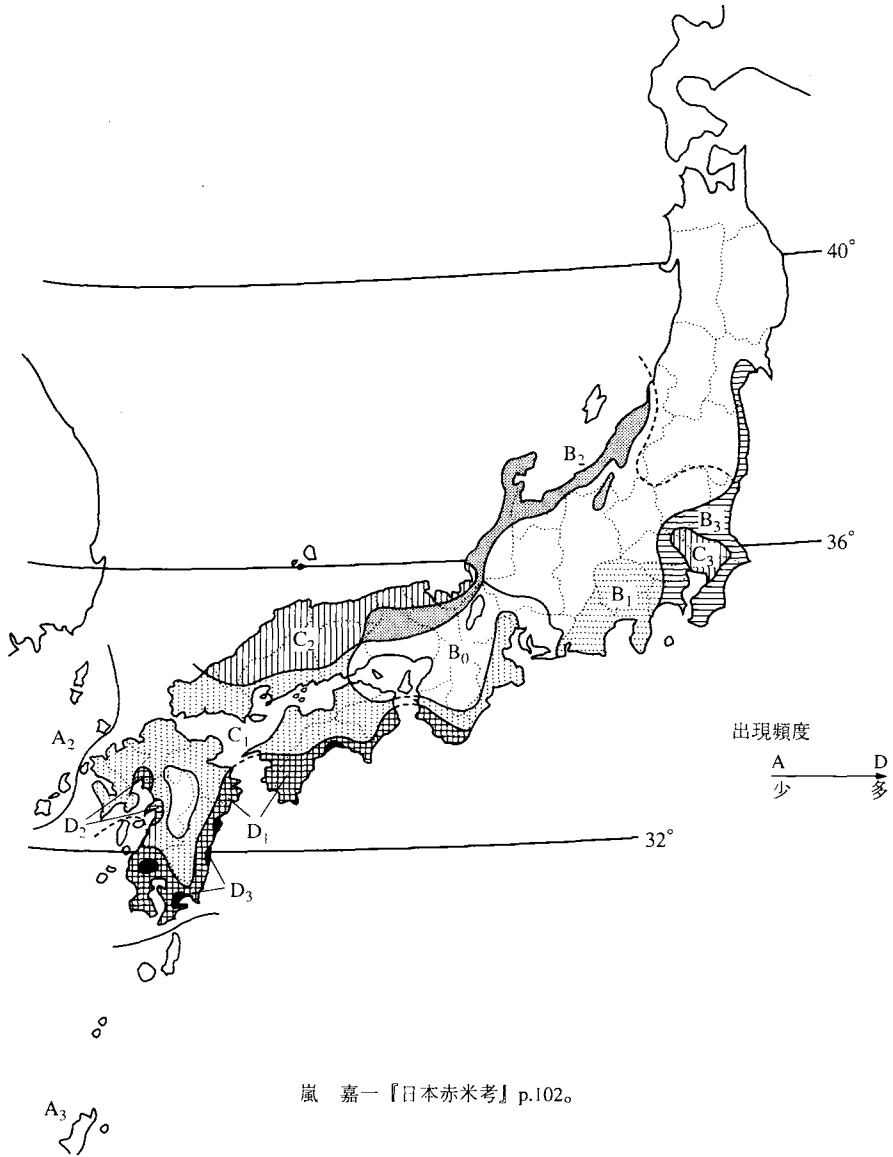
30) 嵐「前掲書」p.101～103。

地図10 東北地方における日本型赤米の分布



面でもあった。大陸より北九州地方に伝播した稲作は古代律令期までに近畿地方で盆地部を中心に高度な発展を遂げ、さらにその後中世期の開墾時代に東国まで稲作は拡張することになるが、人口増加にともない畿内など早いところではすでにこの時期から既耕地の集約栽培が展開したものと考えられる。この動きは近世期にはいと一段と顕著になり、人口の増加が続いた西日本はもとより、19世紀に入って人口が上昇に転じた東北でも徐々に集約化進んだのである。ただし当時稲作にとって北限である東北では、気象的条件を克服する生産技術、研究および普及組織が未整備で、その完成には近代に入ってもなおしばらくの時間の経過が必要であったといえよう。近代科学と明治政府の勸農政策の結果、明治後年にこの地方でもようやく集約化が本格化するが、この時期が東

地図11 17～19世紀における印度型赤米の分布



北地方それ自体の人口増加の時期と重なっていたこと、加えて、我が国の工業化、都市化過程での穀倉地帯東北の重要性の高まり、これらが契機となって同地法の集約化が進行した点についてはすでに述べた通りである。

7 む す び

我が国近代移行期における水稻反収水準とその変動の要因分析を通じ、農業技術の地域格差および技術進歩の発生メカニズムに関する知見を得ることが本稿の狙いであった。その際用意した説明モデルは、我が国農業を特徴づける高い土地生産性とそれをもたらした労働多投、多肥化、そしてその実現を根底において支えた我が国固有の集約技術体系の確立いずれもが近世以降の人口/土地比率（人口圧）の上昇に起因していた、というものであった。考察の結果は、第3節に示したように、各地域の反収水準（ Y/A ）と土地装備率＝一人当たり耕地量（ A/L ）とのあいだにはっきりとした逆相関の関係が見られていること、しかも、両変数の積である一人当たりの米生産量

$$(Y/L) = (Y/A) \cdot (A/L)$$

——これを一人当たり飯量水準と読み替えても良いが——には各地域間で大きな差異はなかったことから、反収水準の地域格差は農業発展の段階度を意味するものではなく、格差はむしろ、各地域が必要とする一定量の推量を確保する上で選択、採用し得る、利用可能な耕地量といわばトレード・オフの関係にある技術の集約度を反映するものであった。この点は、これまで反収水準が低いということでこの時代の農業後進地域とされていた東北地方が、実は、一人当たりの生産性はかえって他地域を圧倒していた事実にはっきり示されている。この地域では耕地量の制約が少なかったため、集約性の高い技術を採用しなくてもよかったのである。反対に、耕地量に厳しい制約のある畿内地法では、集約技術の進歩なしに地域の人口を扶養することはほとんど不可能な状況下におかれていたのである。

人口圧力の大小が各地域の採用の農業技術のタイプに深く関わっていたという本稿が設定したモデルの信憑性は、第4節以降で考察を加えたように、明治期における我が国の稲作集約技術を構成する灌漑・排水整備、多肥化、品質改良の地域性と人口/土地比率の地域性との対応からも確認されるところであった。さらに時系列的にも、明治期～昭和初期にかけての我が国農業地域の構造的変革（農業生産および技術の「西高東低」から「東高西低」への逆転現象）の多くの部分をこの間の地域間の人口圧力の変化：人口成長、工業化、都市化によって説明することが可能である。再度東北地方を例にあげれば、同地方が近代化、工業化過程で我が国の穀倉地帯として稲作先進地になり得たのは、この間のこの地域の人口成長、他地域の工業人口、都市人口の急増による農業地帯東北に対する食糧増産の需要＝圧力の結果、北限という劣位条件克服を含む集約技術の改善が必死に図られたからに他ならない。