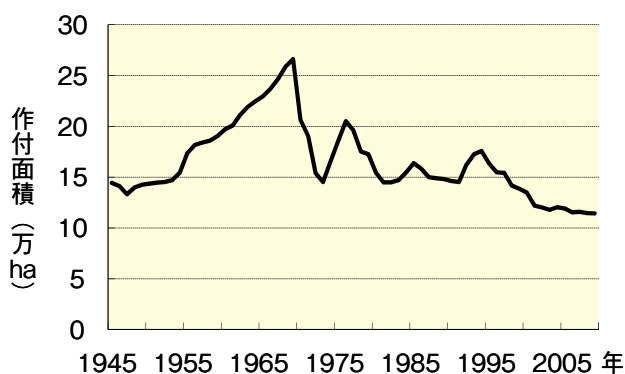


XI 田 畑 輪 換

1 田畑輪換の特徴と適地

(1) 水稻作付面積の推移

北海道の水稻作付面積の推移を図XI-1に示した。1947年（昭22）以降一貫して増加し、1969年（昭44）に26.6万haに達したが、その後、米の生産過剰により作付けが制限されたことにより大きく減少した。1980年代には15万ha前後で安定していたが、1994年（平6）以降は漸減傾向となり、2005年（平成17）には12万haを下回った。2009年の作付面積は11.4万haで、これは田本地面積21.3万haの54%にあたる。近年の米の作付けを取り巻く政策の変化はめまぐるしいが、米の過剰作付けを避け、食料自給率向上に必要な、麦、大豆、飼料作物等の増産を図ることを基本とすることには大きな変化はないと考えられ、今後も水田を畑として利用する状況が継続すると思われる。



図XI-1 北海道における水稻作付面積の推移

(2) 田畑輪換の特性

本来、田畑輪換は、転作奨励状況下において、やむを得ず水田で畑作物を栽培し、そこをまた水田に戻して稲作を行うものである。そのため、稲作にとってはデメリットを伴う場面も多いが、いくつかのメリットもある。水田を転作し畑地利用する際の技術情報を取りまとめた資料が、2004年（平16）に中央農試から「水田転作技術ガイド」として示された。そこには、畑作物および水稻生産における、田畑輪換と永久転換のメリット・デメリットが次のようにまとめられている。

1) 田畑輪換のメリット・デメリット

単一農家内で転換畑を3～4年で移動していく一般的な田畑輪換方式の特徴は以下のとおり。

- ① 連作障害の軽減：畑作において連作障害、土壌病害の軽減が期待できる。
- ② 雑草発生の軽減：水田と畑地では雑草の種類とその生育条件が異なるため、雑草発生の軽減が期待できる。
- ③ 土壌物理性の改善：畑転換時に土壌の乾燥が進み、亀裂の形成が促進される。
- ④ 土壌養分の有効利用：畑転換初期においては土壌から放出される窒素の有効活用が可能。ただし、復田時の水稻に対する窒素制御は難しい。
- ⑤ 用水の有効利用：用水の利用や暗渠システムを活用した地下かんがいの導入などが可能となり、畑作物の干ばつ害の軽減が可能となる。

- ⑥ 水稻の高い収量性実現の可能性：復田時の水稻に対する土壌からの窒素供給が見込まれ、透排水性の改善と相まって水稻の収量性向上が期待される。
- ⑦ 米粒の高蛋白化の恐れ：水稻および転作作物ともに品質向上はあまり期待できない。特に、復元田ではタンパク質含有率上昇による米の食味低下の危険性がある。

2) 永久転換のメリット・デメリット

転作圃場を固定化し、基本的に復田を想定しない永久転換方式の特徴は以下のとおり。田畑輪換を実施するには、以下に示すような永久転換を前提とした技術対応をとることは難しい。

- ① 高い収量性の実現：抜本的な排水改善、積極的な土壌・肥培管理などが可能となるため。
- ② 品質向上の可能性：同上。
- ③ 土壌の乾燥促進：乾燥の進展は泥炭圃場の不等沈下をもたらす場合もあるが、復田を前提としないため大きな問題とならない。
- ④ 土壌理化学性の容易な改善：復田時の米粒の高蛋白化を懸念する必要がないので、有機物の積極的な供給が可能となる。また、積極的な耕盤の破碎や深耕が可能となる。
- ⑤ 農作業の効率化：畦の撤去や圃場の大区画化が可能となり、作業効率が向上する。復田に伴う畦畔や落水口の補修、圃場の均平化が不要となる。
- ⑥ 連作障害（土壌病害）の懸念：湛水期間がないので、土壌病害の発生が懸念される。ただし、夏季に数日～数ヶ月間、圃場を湛水することで田畑輪換と同様の効果を得ることができる（小麦では条斑病、立枯病、眼紋病、小豆では落葉病対策）ため、用水を使えるようにしておくことが望ましい。
- ⑦ 水利権調整の必要性：転作作物においても防除用水は不可欠であるとともに、干ばつ被害が常態化している地域では水田用水の活用が有効であるため、水利用に関して土地改良区との調整が必要。

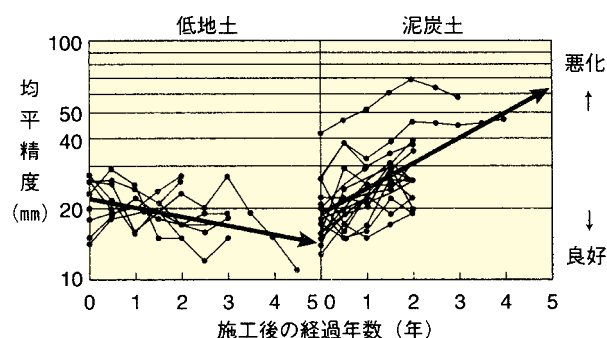
(3) 田畑輪換の適地

田畑輪換を行う場合に、土壌条件が畑地としても利用しやすいこと、および、復田時における水管理が容易なことが重要な条件である。この観点から、水田を畑地として利用する際の難易度（A～C）と用排水の分離状況とを合わせた分類図を市町村毎に整理・図示したものが、1979年（昭54）に道立農試でまとめられた。この「田畑輪換可能性分類図」は、市町村、農業改良普及センターに配布されている。

本分類は、地力保全基本調査の土壌統（区）の特徴を基本にしており、転換初期の畑作物生産の難易を、土壌の①排水性、②碎土性、③透水性、④作土化可能層厚、⑤表層の礫含量から判定している。現在では用排水施設整備や客土、暗渠排水の整備が進んでおり、本分類の中でB（簡易な土層改良が必要）、C（平均収量を得るために土地改良が必要）と判定される土壌地帯でも、田畑輪換が十分可能となっている圃場も多いと考えられる。先に述べた田畑輪換の特性を考慮すると、田畑輪換を効率的に実施できるのは、排水条件の比較的良好な乾田型土壌で、一定規模（概ね0.5ha）以上の基盤整備実施済みの圃場と想定される。さらに、このような条件を満たし、小麦や大豆、露地野菜の栽培が可能で、復田時における水稻の品質、収量で標準以上の生産が期待できることが望ましい。

(4) 泥炭層と不等沈下

泥炭土圃場では、転換時の圃場の透排水性向上、乾燥化による不等沈下が問題となる。また、土壌分類上、泥炭土ではなくても地下数m程度に泥炭が出現する場合は多く、石狩川流域など下層に泥炭が存在する水田はかなりの面積に上る。このような圃場で田畑輪換を行うことは、圃場の不等沈下を進める結果となり、復田する場合は大規模な均平作業が必要となる。図XI-2は一般田におけるデータであるが、土壌の違いによる圃場整備後の均平精度の変化を示したものである。低地土では年とともに均平精度は向上していくが、泥炭土では逆の傾向となる。近年は、レーザー均平機の普及により比較的容易に均平化が可能となったが、大区画圃場では手間やコストが大きくなるため、泥炭層の分布域では、圃場区画をあまり大きくするべきではない。この泥炭層の情報を地図化したものを2001年（平13）に中央農試で作成し、「石狩川水系泥炭層厚分布及び安定地盤分布図」として各支庁の耕地部門や水田地帯の農業改良普及センターに配布してあるので参考にしてほしい。



図XI-2 土壌別均平精度の経年変化
(中央農試 2001)

2 田畑輪換のための土壌管理と施肥

(1) 復元田の特徴

第1の特徴として、畑地利用に伴い圃場の排水環境が改善され、土壌の透排水性が向上することである。湿田型土壌の復元田では、水田連作時に見られたグライ層が退化するか消失し、酸化鉄の斑紋が増加するほか、半湿田型の土壌では、乾燥の進行とともに亀裂の発達が認められるようになる（表XI-1）。

表XI-1 復元田の土壌形態変化

類 型	土壌型	断面形態変化の内容
乾 田	褐色低地土（中粒質）	斑鉄、土色の変化なし、ち密度やや減少
	褐色低地土（粗粒質）	斑鉄、土色の変化なし、ち密度増大
半湿田	灰色台地土	グライ斑の消失、ち密度の増大、亀裂の発達
	灰色低地土	ち密度の増大、亀裂の発達
湿 田	グライ土	グライの退化、斑鉄の増加顕著
	泥炭土	グライの退化または消失、斑鉄の増加、不等沈下

水田における透排水性の改善効果は、用水量の増大を招くものの、V章で述べられているとおり水稻の生育環境としては望ましいものである。圃場の透排水性の向上は、道内の多くの水田土壌で最も望まれる項目であり、その点において復元田が一般田に勝っていることは非常に有利な点といえる。言い換えれば、このような透排水性改善効果が現れるように、転作時の土壌管理を徹底することが必要である。

こうした水田の畑地利用による透排水性の改善、乾燥の進行に伴って、土壌物理性も変化する（表XI－2）。収穫時の土壌水分は作土、心土ともに一般田に比べて復元田が少なく、排水が良好なことがうかがわれる。また、心土の気相率も復元田が勝っている。表XI－3は飽和透水係数を比較したもので、田畑輪換により作土の透水性は明らかに向上し、心土でも改善傾向にある。

表XI－2 輪換田の水稻収穫後地における土壌物理性の比較（上川農試 1981～1983）

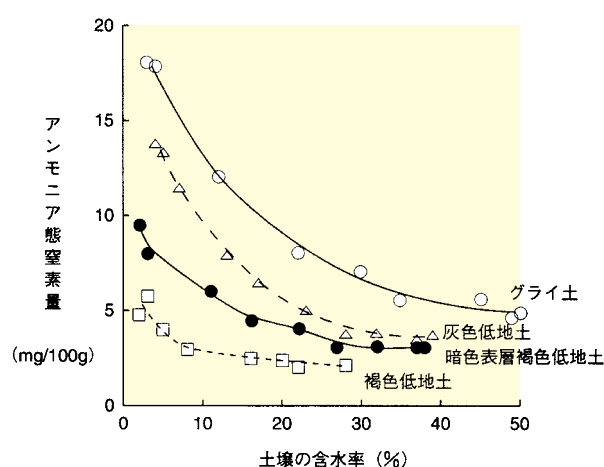
土 層		含水比 (%)	容積重 (g/100ml)	三相分布 (VOL%)			全孔隙率 (%)
				固相	液相	気相	
作 土	一般田	60.6	96.0	34.8	58.2	7.0	65.2
	復田 1 年目	47.4	114.3	40.1	54.2	5.7	59.9
	復田 2 年目	58.9	99.2	34.9	58.4	6.7	65.1
心 土	一般田	56.4	104.5	37.6	58.9	3.5	62.4
	復田 1 年目	47.8	113.1	41.5	54.1	4.4	58.5
	復田 2 年目	48.9	113.3	39.9	55.4	4.7	60.1

表XI－3 飽和透水係数の変化の例（上川農試 1973）

土 壤 型		飽和透水係数 (cm/s)	
		一般田	復元田
褐色低地土	作土	1.2×10^{-6}	6.5×10^{-4}
	心土	1.5×10^{-6}	1.8×10^{-6}
グライ土	作土	2.8×10^{-4}	1.7×10^{-3}
	心土	1.5×10^{-6}	5.1×10^{-6}

第2の特徴として、作土の化学的肥沃度の向上が見られることである。表XI－4に示すとおり、作土中の交換性塩基類（石灰、苦土、カリ）は、畑地利用により増加する傾向にある。また、有効態リン酸については、道内の水田土壌のほとんどで蓄積傾向にあるため一概に多ければ良いというものではないが、転作時に比較的多量のリン酸を施用する例が多いので、結果として含有量が高まる傾向にある。

有機物（全炭素）含量は、転換時の好気的条件下でその分解が促進されるため、褐色低地土などではやや減少傾向にあるが、泥炭土ではプラウ耕などによって下層の泥炭が混入するため、大幅に増加しているのが特徴である。また、土壌を一度乾かすことにより、再湛水後の土壌に無機態窒素の発現量が多くなる乾土効果が一般的に知られているが、これは湿田型土壌で顕著である（図XI－3）。



図XI－3 土壌別の乾土効果
（上川農試 1992）

表XI-4 転換畑の養分状態（水田高度利用対策調査 1978～1981）

土壌型	前 歴	全炭素 (%)	交換性塩基 (mg/100g)			塩 基 飽和度 (%)	有効態* リン酸 (mg/100g)	調査点数
			CaO	MgO	K ₂ O			
灰色台地土	水田	1.99	194	53	19	45	8.3	12
	1年間畑	2.26	232	55	13	55	13.0	
	3年以上畑	1.97	263	55	15	60	19.2	
褐色低地土	水田	3.46	221	50	16	49	7.3	19
	1年間畑	3.24	254	56	18	58	12.0	
	3年以上畑	3.38	283	52	23	59	12.0	
灰色低地土	水田	2.44	212	103	11	59	10.3	16
	1年間畑	2.34	257	104	15	69	12.4	
	3年以上畑	2.93	276	99	22	67	17.3	
グライ土	水田	2.50	213	78	9	55	9.1	19
	1年間畑	2.44	238	77	23	59	11.1	
	3年以上畑	2.35	326	101	27	72	17.6	
泥炭土	水田	4.92	276	126	20	63	8.6	28
	1年間畑	6.21	277	113	26	59	14.6	
	3年以上畑	7.04	308	116	28	60	14.5	

* トルオーグー-P₂O₅

(2) 用水管理のあり方

復元田は一般田と比べると圃場の透排水性が高まっているため、復元初年目にまず留意すべき点は、圃場および用排水路の水管理である。特に、畦畔や用水路は転作期間中に使用していないため、雑草根の伸長、乾燥に伴う亀裂、小動物（ネズミ、ケラ等）の影響等により、漏水や崩壊の原因となることが想定される。

復元初年目の代かき用水量は、一般に連作田の1.5～2.0倍が必要といわれている。泥炭土における調査結果では、復元による用水量の増加は、圃場に形成された亀裂から暗渠につながる流出量に支配されていた（表XI-5）。また圃場全体における減水深が比較的大きい場合の調査事例では、深水にした場合に、縦浸透の増加をはるかに上回る圃場減水深が認められ（図XI-4）、畦畔に近づくほど減水深が大きくなったこと（図XI-5）ことなどから、畦畔とその近くで漏水が生じていることが示唆される。一方、畦畔等からの漏水の影響を除いた水稻移植後の日減水深を見ると、復元田は一般田に比べて復元当初はやや大きい傾向が認められるが、復元3年目にはその差は判然としなくなる（表XI-6）。

これらのことから、復元田における用水使用量の増加は、代かき用水量の増加と畦畔からの漏水によるものがほとんど考えられる。したがって、復元にあたっては、まずは、畦畔部の補修、突き固めを入念に行う必要がある。圃場の耕盤層の床締めは、畦畔の近くを除いて、それほど神経質になる必要はないといえ

表XI-5 代かき用水量の調査結果

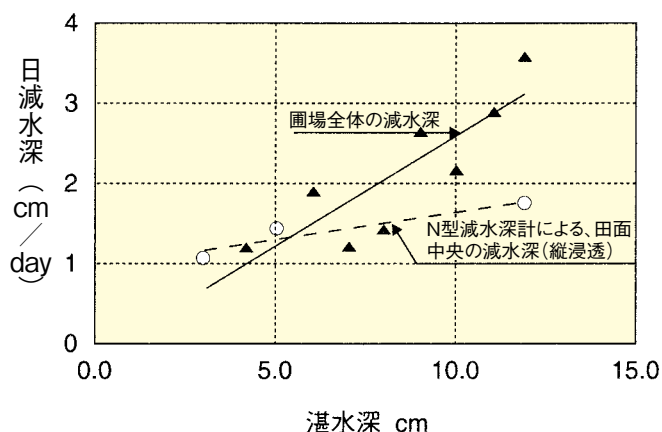
(中央農試 1982)

	全流入量 (m ³)	暗渠流出量 (m ³)	実流入量 (m ³)	所要時間* (h)
復元田	472	89	383	31
一般田	394	6	388	27
復元による 増 加	78	83	-5	4

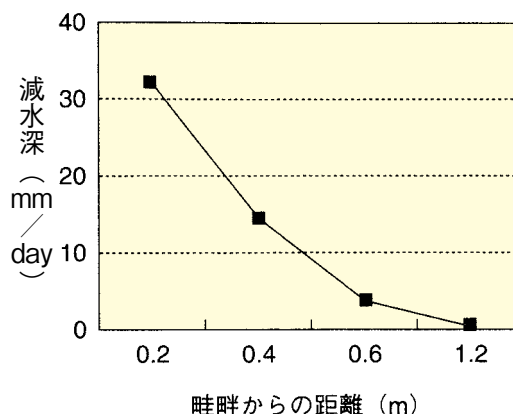
注) は場面積40a、復元初年目、泥炭土

※代かき作業を行うのに十分な水量を入れるのに要する時間

る。復元田の入水に当たっては、事前に十分な用水量を確保することと、入水に時間がかかることを認識する必要がある。



図XI-4 漏水田における湛水深と日減水深の関係（中央農試）



図XI-5 漏水田における畦畔際の減水深（中央農試）

表XI-6 日減水深（縦浸透量）の比較（中央農試 1981～1983）（mm／日）

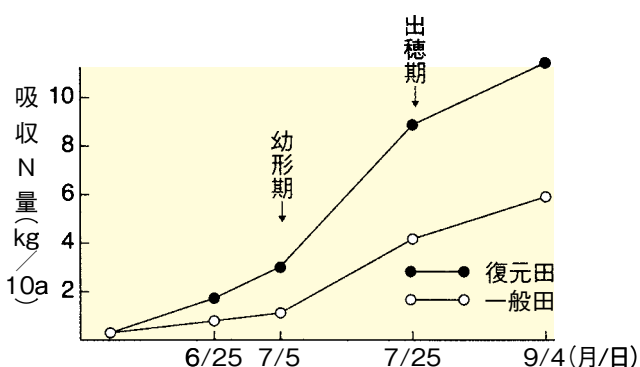
土壌型	区 分	1年目	2年目	3年目
灰色台地土	一般田	2.6	5.5	4.6
	復元田	3.6	5.0	4.4
褐色低地土	一般田	6.5	6.0	5.0
	復元田	5.2	7.5	5.4
灰色低地土	一般田	5.5	7.0	2.3
	復元田	12.0	7.5	3.7
グライ土	一般田	6.0	4.5	4.0
	復元田	7.5	5.5	3.4
泥炭土	一般田	4.0	6.0	2.0
	復元田	4.0	7.0	2.0

注）測定はN型減水深測定器を使用

(3) 復元田における施肥

復元田における施肥において、一般田と最も大きく異なるのは、窒素の施肥対応である。一般に復元田では、乾土効果によって地力窒素の発現量が増大する。この傾向は湿田型土壌で顕著である。さらに、泥炭土では乾土効果の発現が大きいことに加え、畑転換時の深耕に伴い下層泥炭が作土層に混入する場合があります、その際には有機物含量が高まるため、土壌からの窒素供給量が著しく増える場合も予想される。

これら土壌からの窒素供給量の増加に伴って、復元田では水稻の窒素吸収量も増加



図XI-6 水稻のN吸収経過（無窒素区）（北村 1984）

する。図Ⅺ－6はその一例を示したもののだが、一般田に比べると特に生育後半において窒素吸収量が増大する傾向にある。さらに復田の前年に畑作物の残渣あるいは緑肥のすき込みを行った場合に、その分解による窒素供給量の増加が認められる。すき込まれる窒素量は作物の種類や生育量にもより、また、すき込まれた窒素のすべてが水稻に利用されるわけではないが、秋まき小麦麦稈で3kg、大豆茎莢で2kg、てんさい茎葉では12kg/10a程度の窒素がすき込まれる。また、これら有機物からの窒素供給は化学肥料に比べて明らかに遅れる特徴がある。

復元田における窒素施肥の実態と水稻の収量性について表Ⅺ－7に示した。復田初年目の窒素施肥量は、一般水田に対して47～78%と、明らかに減肥が意識されており、その減肥率は高い順に、泥炭土＞灰色低地土＞グライ土＞褐色低地土＞灰色台地土となっており、泥炭土、湿田型土壤で高い割合で減肥されている。また、泥炭土では復田2年目以降も減肥対応がとられているが、他の土壤型では一般水田と同程度の施肥量となっている。復田初年目の水稻の窒素吸収量は、窒素減肥が実施されているにもかかわらず、一般田対比で115～121%ときわめて多い。玄米収量は復元田で106～118%と増収しているが、窒素の過剰吸収が青米歩合および屑米の増加、粳／わら比の低下をもたらすなど、栽培上の不安定性がうかがわれるとともに、産米のタンパク質含有率も高まることが想定される。

表Ⅺ－7 輪換田の窒素施肥実態と収量性（各項目とも一般田対比 %）

（中央・上川農試 1981～1983）

土壤型	復元後の 年 数	窒素施肥 割 合	成熟期の 窒素吸収量	総粃数	登熟歩合	玄米重	もみ／わら	青米歩合
灰色台地土	1	78	115	105	91	106	93	116
	2	100	97	105	100	106	100	98
	3	100	95	116	80	78	93	104
褐色低地土	1	70	117	116	110	116	102	87
	2	100	119	—	—	106	91	95
	3	100	121	131	100	119	97	87
灰色低地土	1	55	116	111	95	113	91	115
	2	100	100	88	116	114	110	88
	3	100	98	100	95	98	111	107
グライ土	1	64	121	96	99	118	99	103
	2	100	97	98	90	81	72	108
	3	100	100	97	92	97	109	76
泥炭土	1	47	119	—	—	117	94	151
	2	72	101	103	96	97	94	101
	3	79	101	103	100	101	100	99

これらのことを考慮し、土壤、前作物、復元後の年数に対応した復元田に対する窒素施肥対応が示されている（表Ⅺ－8）。なお、窒素施肥対応の実施においては、施肥量の適正化（施肥標準量の遵守）はいうまでもない。また、健苗育成、適期移植、適正栽植密度、登熟中後期の土壤水分確保など、水稻栽培の基本技術の実行が望まれる。

なお、畑転換時に有機物の分解が促進され、復田2年目以降には地力の損耗の影響が懸念され、特に乾田型土壤ではその傾向が見られる。田畑輪換においても地力維持のための適切な堆肥施用は必要で、乾田型土壤では、秋の稲わら鋤込みによる対応も可能である。ただし、地力

維持のためであっても、有機物施用に伴う減肥対応を考慮する必要がある。

表Ⅺ－8 復元田（輪換田）に対する窒素施肥（北海道施肥ガイド2010）

土壌区分		前作物の種類	復元後の年数	施肥標準に対する施肥率%	施肥配分%		
					全層	側条	
低地土（乾）		豆類、麦類、そば	1年目	70～80	50	50	
		ばれいしょ	2年目	100			
		てんさい（葉茎鍬込み）	1年目	50～70			
		牧草、野菜	2年目	60～80			
低地土（湿）		秋まき小麦春鍬込み*	1年目	60			
		灰色低地土	豆類、麦類、そば	1年目			70～80
			ばれいしょ	2年目			100
			てんさい（葉茎鍬込み）	1年目			50～70
			牧草、野菜	2年目			60～80
		グライ土	秋まき小麦春鍬込み*	1年目			60
			豆類、麦類、そば	1年目			60～70
			ばれいしょ	2年目			〃
てんさい（葉茎鍬込み）	1年目		40～60				
泥炭土		牧草、野菜	2年目	〃			
		秋まき小麦春鍬込み*	1年目	50			
		豆類、麦類、そば	1年目	50～60			
		ばれいしょ	2年目	〃			
			3年目	〃			
		てんさい（葉茎鍬込み）	1年目	30～50			
火山性土		牧草、野菜	2年目	〃			
		秋まき小麦春鍬込み*	1年目	40			
		豆類、麦類、そば	1年目	70～80			
		ばれいしょ	2年目	100			
		てんさい（葉茎鍬込み）	1年目	50～70			
台地土		牧草、野菜	2年目	60～80			
		秋まき小麦春鍬込み*	1年目	60			
		灰色台地土	豆類、麦類、そば	1年目	60～70		
			ばれいしょ	2年目	〃		
てんさい（葉茎鍬込み）	1年目		40～60				
牧草、野菜	2年目		〃				
		秋まき小麦春鍬込み*	1年目	50			

*：雪腐れ病の多発などによりやむを得ず起生期にすき込む場合の施肥対応

注意1 透水性の大きい礫質土壌では、減肥しない。

注意2 リン酸・カリの施肥量は施肥標準に従う。

注意3 秋まき小麦春鍬込みの2～3年目は麦類に準ずる。

（4）復元田産米の食味特性と今後の方向

復元田で生産される米は、水稻の窒素吸収が生育後半まで持続し、玄米のタンパク質含有率が高まるため、食味特性に劣るとされる。表Ⅺ－9は、一般田と麦類跡地の復元田において、玄米の食味特性値を比較したものである。一見すると、適正に窒素減肥を実施した場合には、復元田においても一般田とほぼ同等な食味特性値（タンパク質含有率、アミロース含有率、アミログラム最高粘度）を示しており、食味の低下を回避できるように見える。しかし、この試験のタンパク質含有率の水準は全般に高く、必要最小限の窒素施肥による良食味米生産（低蛋白米）を目標とした場合はどうであろうか。

そのような状況下において復元田の食味特性を見た例として、衛星リモートセンシングによ

って米粒タンパク質含有率の推定値と土壌環境の関連をひとつの町の全水田で検討した結果が報告されている（表XI-10）。それによると、復元田のタンパク質含有率の推定値は、土壌間差や年次間差ははっきりしていないが、一般田を0.1～0.8ポイント上回っている。窒素施肥量が明らかでないので一概には言えないが、水稻栽培の主流が低蛋白米生産を志向する状況にあつては、復元田はある程度のハンディキャップを負ってしまうのは避けがたい。

先に述べた、復元田における窒素施肥対応や基本技術の励行、さらには、浅耕無代かきや密植栽培など、低蛋白化につながる技術の導入は有効である。しかし、これら対策を実施しても、同様な対策を行った一般田と同レベルまで低蛋白化を図ることは無理があると考えるべきで、極良食味米の生産を目的とするような水田では、田畑輪換は避けることが望ましい。

田畑輪換を活用して米づくりを行う場合には、豊富に供給される土壌窒素を有効活用する視点が望ましい。つまり、多収を目的としながら一定のタンパク質含有率を下回ることによって低コスト生産による売れる米づくりを狙う戦略である。現状の作付は極めて限定的であるが、将来的には直播栽培の導入も含め、新規需要米生産に活用するなどの方策も検討すべきである。

表XI-9 輪換田産米の食味特性（中央農試 1981～1983）

		タンパク質 含有率 (%)	アミロース 含有率 (%)	アミログラム 最高粘度 (B.U.)	灰 分 (%)	窒 素 施 肥 量	
						(kg/10a)	比
1 年目	一般田	8.8	23.5	294	0.67	11.0	100
	復元田	8.9	23.5	290	0.69	6.9	63
2 年目	一般田	8.4	24.0	359	0.56	9.8	100
	復元田	8.2	24.1	363	0.55	8.4	86
3 年目	一般田	8.4	23.8	355	0.48	10.4	100
	復元田	8.2	24.2	348	0.48	9.8	94
1～3 年目 平均値	一般田	8.6	23.2	330	0.59	10.4	100
	復元田	8.5	23.9	328	0.59	8.0	77

表XI-10 衛星リモートセンシングによるタンパク質含有率推定値の比較

（中央農試 2001）

土 壤	平成11（1999）年			平成12（2000）年		
	一般田	復元田	差	一般田	復元田	差
火山性土	7.2	7.3	+0.1	7.4	7.9	+0.5
洪積土	7.1	7.9	+0.8	7.1	7.2	+0.1
褐色低地土	7.5	—	—	7.4	—	—
灰色低地土	7.4	7.8	+0.4	7.5	7.8	+0.3
グライ土	7.5	7.9	+0.4	7.5	8.1	+0.6
泥炭土	7.7	8.5	+0.8	7.9	8.2	+0.3
平 均	7.4	7.8	+0.4	7.4	7.8	+0.4

（道総研農業研究本部企画調整部地域技術グループ 主査 渡邊祐志）

コ ラ ム

畑作物が主作物の田畑輪換

もともとの田畑輪換は、水稻の生産調整のための技術であり、とりあえず、しかたなく、水田で畑作物を生産し、しばらくするとまた水田に戻し水稻を生産する。いうまでもなく、水稻が主作物の技術体系である。

ところが、生産調整が永きに及び、また転作面積配分も増加の一途をたどるなかで、状況の変化が発生した。田畑輪換に伴うデメリットの解消、つまり、水田の永久転換、畑地化である。しかし、水稻・畑作の複合経営条件下では、畑作専業地帯のように多作物に対応した機械装備は困難であり、労働力を多く必要とする作物も敬遠された。また、稲作地帯の土壌は、馬鈴しょやてんさいなどの根もの（馬鈴しょは根ではなく、正しくは塊茎であるが）には必ずしも向いていない場合が多い。その結果、自ずと麦、大豆中心の作付体系が広がっていった。

そこで、問題が発生する。麦・大豆の過作、連作障害、土壌病害の多発である。それを解消する手段として、田畑輪換が取り上げられた。これは、畑作物が主役の田畑輪換である。さて、田畑輪換に伴うデメリット、水田に戻すことによる透排水性の悪化にどう対応するか。岩見沢市では、農業改良普及センター、JAが中心となって、畑地の透排水性を損なわない水稻栽培技術を開発し浸透し始めている。水稻乾田（乾粳）直播および水稻無代かき移植栽培技術である。これは、労力の軽減と相まって生産者からの高い支持を得ており、新たな栽培体系として注目される。