

我国の稲作施肥の変遷 (5)

— 戦後, 昭和40年迄 —

ホクレン農業協同組合連合会 (JAグループ)

管理本部 役員室

農学博士 関 矢 信一郎

昭和20年代の肥料事情と施肥

昭和20年, 我国の硫安生産量は戦前の5分の1, 過石・硫加は原料の輸入途絶で供給量はゼロとなつて8月, 終戦を迎えた。この年は天候の不順もあつて大凶作となり, その上台湾・朝鮮など外地からの米の移入も不可能となつた。

政府は肥料資源の確保のため補助金を出すと共に占領軍のGHQに肥料工場の繰業許可を求めた。翌21年, GHQは化学肥料の緊急増産命令を出し, 石炭・鉄鋼と共に重点的に原料・電力を供給することにした。

この結果, 肥料の生産は昭和23年には戦前の水準に復活した。政府は22年に肥料配給公団を設け, 肥料供給の円滑化を図つた。その後肥料の供給は順調に伸び, 硫安は26年にはほぼ自給可能, 以降は在庫が増え, 輸出にまわされる様になつた。政府は25年, 肥料取締り法の制定, 統制の撤廃, 肥料配給公団の廃止と肥料行政を大きく転回して行く。

一方, 技術普及組織が昭和23年, 試験研究機関が25年と再編され, 土壌調査, 施肥指導の体制が整備された。

表 1. 農家施肥慣行 (昭和26年)

(貫/反)

肥料名 年 度	硫 安		石灰窒素		過磷酸石灰		加 里		魚 肥		豆 粕		堆 厩 肥		人 糞 尿		木 灰	
	昭和26年	14.15年頃	26	15	26	15	26	15	26	15	26	15	26	15	26	15	26	15
千葉県・東陽	6.1	6.0	4.8	1.6	8.5	7.6	2.1	2.1	0.1	1.8	0.3	5.6	107	46	—	—	6.5	1.5
栃木県・黒羽	5.7	2.4	2.9	1.4	7.0	5.4	1.2	1.1	—	2.0	—	2.9	319	286	1.4	1.1	3.0	1.8
茨城県・手利出	7.1	6.5	2.4	1.8	7.3	5.6	2.8	1.0	0.2	2.0	—	2.7	203	135	4.5	—	4.0	3.6
埼玉県・幸松	6.6	5.1	5.1	2.2	6.0	3.7	1.7	0.5	1.2	1.8	2.0	6.8	157	95	—	18.6	5.3	3.6
東京都・鶴川	6.1	5.2	3.2	1.5	8.8	7.7	1.6	1.5	1.3	4.4	—	0.9	160	134	2.6	7.2	4.3	3.9
岩手県・佐倉河	5.9	4.9	4.8	4.3	7.5	6.1	2.1	1.4	—	2.4	3.0	6.4	232	197	17.3	15.9	0.9	0.7
平 均	5.9	4.9	3.5	1.9	7.5	6.3	1.9	1.2	0.2	2.6	0.2	2.7	214	181	4.5	6.3	3.3	2.9

(つづき)

成 分 合 計						昭和26年 / 昭和14.15年頃		
昭和26年			昭和14.15年頃			N	P ₂ O ₅	K ₂ O
N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O			
3.81	2.27	3.37	3.04	1.94	2.73	125	117	123
2.93	1.81	2.28	2.54	1.60	2.05	111	113	111
3.02	1.69	2.56	2.68	1.37	1.37	113	123	187
3.36	1.44	1.85	2.58	1.04	1.05	131	139	177
2.82	1.88	1.78	2.94	1.88	1.70	96	100	105
3.34	1.70	2.19	3.51	1.62	1.78	95	105	123
2.99	1.69	2.10	2.68	1.61	1.66	111	105	126

農家の施肥量に関する調査 (S26) 農林省営農改善課

この中で昭和26年, 農林省営農改善課は首都近効の水田・畑地帯の典型的な集落について施肥慣行の調査を行い, それぞれについて10年前のものと比較している。その水田の部の一部を表1にまとめて掲げた。

水田10ヶ集落の平均値でみると, 三要素成分の全量は反当り2.99—1.69—2.10貫で, 現在の施用量に比べ

窒素・加里で多く、 燐酸で少ない。ただ化学肥料では少なく、特に窒素で少ない。使用されている肥料の種類を見ると、 購買肥料では硫酸・石灰窒素・過石・硫加で、有機肥料は殆んどない。魚粕・豆粕は供給が少ないことにもよる。一方、自給肥料では堆厩肥は当然としても下肥・草木灰の施用も依然多い。

これらを昭和14・15年頃のものと比較してみると、硫酸はやや増えている程度であるが、石灰窒素が倍増し、窒素成分量ではほぼ同じとなっている。燐酸・加里も全量で増えているが、この増加分は化学肥料によっている。有機質肥料では魚粕・豆粕共に殆んど使われていない。

自給肥料では堆肥・草木灰はむしろ増え、下肥も10%減にとどまっている。これは戦中・戦後を通じての自給肥料増産の名残りであろう。

関東近県ではあるが地域性をみると、化学肥料の地域間差が少なく、自給肥料に差がある。例えば堆厩肥では100~300貫/反、下肥も0~17貫/反と差が大きい。これは戦後のこの時期でも自給肥料の給源に地域差があることを示して興味深い。

なおこの時期（昭和21~27年）の水稻収量は、2.1~2.3石/反（310~340kg/10a）であった。

施肥改善事業と農家慣行

農林省は昭和28年から施肥改善事業を開始した。昭和25年の肥料統制制度の撤廃以来、水稻における施肥量は増加し、肥料代は農家の現金支出の35%程度となった。一方で倒伏が著しくなるなど、施肥の合理化が求められた。この事業は土壌調査、灌漑水質分析、施肥慣行調査、施肥標準試験（3ヶ年）がセットになったもので、12年間、2500ヶ所126万町歩に及んだ。

表 2. 農家施肥慣行（昭和31~33年） (kg/10a)

県	地域・土壌	基 肥			追 肥		珪カル	堆肥
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	K ₂ O		
山形	余目 グライ土	5.5	5.9	5.9	2.4			
新潟	魚沼 乾田	6.3	6.6	7.0	2.0	2.5		
静岡	中遠 灰色低地土	3~4	5~6	5	2~3		120 1t	
広島	三次	5.3	3.4	5.4			100 1.2t (緑肥)	
熊本	人吉 灰色低地土	4.9	5.6	3.7	1.6	1.5	600	

施肥改善事業成績表（昭和36年）より

その中の昭和31年調査の施肥慣行の一部を表2に示した。なお、この年のものは山間地のものが多い。この頃は未だ堆肥も1t/10a程度施用されており、秋落ち対策として珪カルの施用もみられる。有機質肥料が減少し、化学肥料が大半を占める様になっている。

昭和32年の化学肥料施用量を作物統計から表3に掲げた。全国平均で三要素成分量は7-5-5 kg/10aとなるが、堆肥750kg/10a（200貫/反）程が施用されているので全量には各3kg程度が上積みする必要がある。

表 3. 化学肥料の反当施肥量（三要素成分） (成分kg/10a)

県 名	窒 素		燐 酸		加 里	
	基	追	基	追	基	追
北海道	5.24	0.19	5.43	0.07	4.68	0.06
宮 城	7.19	0.63	5.70	0.15	7.48	0.22
栃 木	6.10	0.82	7.14	0.30	6.82	0.35
新 潟	6.17	1.26	4.50	0.17	6.21	0.81
静 岡	3.87	2.43	2.55	2.03	2.31	2.31
京 都	4.25	1.28	2.78	0.58	3.09	1.31
鳥 取	4.82	1.32	3.28	0.63	4.34	1.72
広 島	4.30	1.98	2.77	0.84	4.72	1.47
愛 媛	3.21	3.29	2.09	1.79	2.52	2.99
福 岡	5.20	2.21	3.52	0.84	4.40	1.87
全 国	5.42	1.64	4.19	0.78	4.60	0.32

昭和33年作物統計より

この表から、各成分共県による差が大きいこと、窒素・加里が南の県程多いこと、燐酸追肥も一部で行われていたことなどが読み取れる。また、この時期には後述する秋落ち対策が確立して、無硫酸根肥料が使われている。加里追肥が南の県に多いのも秋落ち対策であろう。

基肥一穂肥体系と収量停滞

昭和30年代後半になると、それ迄急増していた水稻収量の伸びが停滞した。因みに戦後の15年間でほぼ100kg/10a上昇している。

この時期は、いわゆる経済の高度成長期にあたり、稲作においては耕耘機の導入に伴い堆厩肥が急速に減少した。施肥法でも全層施肥、基肥-穂肥体系が定着し、秋落ち対策として無硫酸根肥料も出揃った。

収量停滞の原因は栄養生長期の過繁茂と生育後期の登熟不良にあると推定され、施肥体系の見直しが始まった。農林省は昭和41年各県の施肥標準を基に各地域農試に検討を求めた。42年に出された集録からいくつかを表4に掲げた。

れて発生する硫化水素が根系に障害をもたらすことによる。通常の水田では土壌中の活性鉄が硫化水素と反応して硫化鉄になるため、根腐れは発生しない。老朽化水田では活性鉄が還元条件で二価鉄イオンとなって下層へ溶脱し、作土に活性鉄の含量が低下している。この様な場合、珪酸も溶脱、下層へ移動していることが多い。

表4. 昭和30年代後半における各県の施肥標準

(成分kg/10a)

県	地域・土壌	基 肥			追 肥		珪カル	堆肥(t)
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	K ₂ O		
青森	津軽 中央乾田	9.5	6.5	8.0				1.3
岩手	北上川 沖積	8.5	9.5	8.0	1.7		120	1.1
秋田	雄物川 乾田	9.5	10.0	9.8	1.6		130	1.3
山形	置物 乾田	7.3~10.0	7.7	7.0	2.2~4.0			1.6
宮城	中央 乾田	7.5~9.0	5.6~8.0	6~8	1.0~0.5			0.9
新潟	グライ土	6.0~8.0	4	4	1/3~1/4を穂肥			
栃木	沖積地	6.0	6.0	6.0				0.8t
愛知	灰褐色低地土	7	6	7	3 (穂)	3 (穂)		
広島	沿岸老朽田	5	4	8	3-2*			
愛媛	中了	6	6	6	3 (穂)	3 (穂)	120~180	
福岡	筑後	9.5~1.0	6~7	9.5	20~25% - 25~30%*			

* 分けつ - 穂肥

水稻追肥に関する土壌肥料研究案録 (昭和42年) より

この数値は各県が定めた施肥標準で、農家施肥慣行の調査とは異なる。例えば堆肥施用は殆んどされておらず、化学肥料の施用量は標準より多いと推定される。米の生産費調査によれば昭和41年の窒素施用量は9.5kg/10aである。穂肥は全国的には定着しているが、北海道・青森などでは冷害対策として、天候次第としている。比率は15~40%程度、南ほど多く、回数は1~2回、実肥は未だ出ていない。全体として以前から認められている北日本の基肥重点、南日本の追肥重視を読み取ることができる。

北海道の止葉期追肥、青森の深広追肥、山形の晩期追肥など北日本の追肥法は一部普及しているものの、この施肥標準には出ていない。

秋落ちと老朽化水田

水稻の秋落ち現象については、戦前から西南暖地において注目されていた。この現象は老朽化水田と関係しているとして、昭和20年から本格的な研究が実施され、22年その生理的な機構が解明された。

秋落ち現象の主因は、土壌中の硫酸根が還元さ

昭和22年から農林省は秋落研究と併行して酸性土壌・秋落水田などを対象に低位生産地調査事業を開始した。これに伴い大正10年以来的施肥標準調査を中止した。

調査の結果、秋落水田は全国に広がっており、全水田面積の20%、60万haに達することが明らかとなった。農林省はこの対策とし

て昭和27年、耕土培養法を制定して含鉄資材・優良粘土の施用を助成した。

一方、施肥対策としては、硫酸根が原因物質であることから無硫酸根肥料による栽培試験の展示が昭和27年から行われた。当時、無硫酸根の窒素肥料としてはすでに石灰窒素が使われていたが、この後急速に需要が伸びている。30年代後半からは尿素や塩安が施用される様になった。過石に替るものとして熔成磷肥が、加里では塩化カリが使われた。老朽化水田の作土では珪酸含量も低下していることから、珪カルも秋落対策の土壌改良資材として使用された。

新しい肥料

戦後、昭和40年頃迄に多くの肥料や資材が開発されたが、秋落対策にかかわるものも多い。以下にそのいくつかについて述べる。

尿素: 尿素は昭和初期に輸入されたが吸湿性のため固化しやすく普及しなかった。昭和28年、この点を克服した生産・流通が可能となった。以降、秋落ち対策としての有効性が認められ、急速に普及した。

塩安：昭和10年代、硫酸の需要が急増し、硫安に替るものとして試験が行われた。その結果同等の効果が認められ、一部で普及していた。戦後、無硫酸根肥料として注目され、秋落ち対策に広く使用されている。

熔燐：これも硫酸不足に対応して過石の代替として開発されたものであるが、無硫酸根肥料として秋落ち田での肥効が認められ急速に広がった。これには珪酸や苦土も含まれており、多面的な機能が期待されている。

固形肥料（団子肥料）：稲株間の中央に干鰯を差し込む所からヒントを得て、粘土や泥炭と肥料を混ぜ団子状にしてものである。肥効の発現が遅

く、秋落ち対策に用いられた。昭和30年代には、青森県で深層追肥の資材として利用された。

珪カル：西欧では石灰資材とされているが、我国では水稻に対する珪酸源として施用されている。老朽化水田ばかりでなく、広く使用されている。

化成肥料：戦前から流通していたが、戦中は製造が禁止されていた。昭和25年、生産が再開された配合肥料に対し割高であったが、その後価格が低下し、急速に広まって現在に至っている。

なお、昭和24年～41年の米作日本一事業（後農業日本一）は本稿の時期と重なるが、別稿で取り上げたい。