

「米作日本一」における施肥 - 2 -

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

米作日本一における施肥法の変化

米作日本一表彰事業は、昭和24年から20年間続いた。この時期、我国の農業研究は水稻の多収獲について多くの成果を得た。施肥法においても、種々な方式が開発されたことは既に述べた通りである。全体の流れとしては、地力依存から施肥、基肥重点から分施重点へ、と見ることができよう。米作日本一においても同様である。

以下、この具体的な事例を紹介する。表1に昭和29年、丹 民蔵氏、35年、工藤雄一氏、41年、渡辺重博氏 (いずれも秋田県) の施肥法を掲げた。

表1. 米作日本一三氏の施肥量 (kg/10a)

年次	氏 名	収量	堆肥	基 肥			追 肥		
				N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
29	丹 民蔵	987	1,500	8.6	13.5	11.9	—	—	—
35	工藤雄一	1,055	2,250	10.7	12.7	13.5	—	—	0.45*
41	渡辺重博	896	1,200	5.0	16.0	10.0	12.3	5.1	4.0**2

*穂肥 **2 6月5日~9月5日 8回

工藤氏は県北の大館盆地、他の二氏は県南の横

手盆地にあり、工藤氏は火山灰の影響を受けた土壌であるが、他の二氏は河川沖積土、丹氏は下層に黒泥層を挟んでいる。丹氏については後述するが、先代から地力培養がなされていた。

当年の10 a 当りの堆肥は丹、渡辺両氏はそれぞれ1.5 t、1.2 tであるが、工藤氏は2.25 tと多い。堆肥の窒素含量を0.5%とすれば、それぞれ7.5, 6.0, 11.3kg/10 a となって工藤氏が著しく多くなる。化学肥料では燐酸、加里は大差ないとみてよいが、窒素は丹氏8.6, 工藤氏10.7, 渡辺氏17.5kg/10 a, 前二氏は基肥のみ、渡辺氏は基肥が5.0kg/10 a で残り12.3kg/10 a はほぼ10日おき、8回の追肥となっている。

基肥の施肥法を比較すると、丹氏はまず21cm耕起し乾燥させた後、施肥・耕起を深さを変えて繰り返し、三段施肥の状態にしている。工藤氏は堆肥・珪カル施用後16cm耕起、次いで化学肥料のほぼ半量と施肥、23cm深の馬耕、乾燥後灌水、残りを施肥、テラーの代かきを行なっている。

本 号 の 内 容

§ 「米作日本一」における施肥 - 2 -	1
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	
§ 加賀能登の特産・伝統野菜 (3)	5
石川県農業情報センター 主任農業専門技術員 今 井 周 一	
§ 岩手県の野菜 —果菜類を中心として—	10
岩手県経済連 技術参与 高 橋 慶 一	
§ 2001年本誌既刊総目次	13

その結果、全層と表層施肥となっている。これらに対し、渡辺氏は、堆肥・肥料の散布後17cmをロータリーで耕起し全層施肥としている。

この様に三氏は三段、二段、全層と異なる施肥法を行っており、年次と共に耕深は浅く、耕起回数は少なくなって簡便化の方向が明らかである。

土壌中の化学肥料由来窒素濃度はそれぞれ、4.3, 4.6, 3.3mg/100 g となる。

この様に丹・工藤両氏の場合は根の伸長と共に窒素が供給され、また地温の上昇と共に土壌又は堆肥から無機化供給される窒素が長期間継続する。これに対し渡辺氏の圃場では早期に窒素が消失し不足分を追肥で供給することになる。しかも一度に多量の施用は過繁茂を招くとのおそれから少量ずつ8回に分けて施用している。

この三者は、当時の施肥の傾向を明瞭に示しており興味深い。渡辺氏の様な多数回施肥については当時評価が分かれ、地力培養重視の意見も強かった。

ただ、渡辺氏の追肥は単肥が多い。これは当時化成肥料が普及している中で、生育時期に合せた単肥を使用している点は注目すべきである。渡辺氏の受賞時は経済の高度成長期で、稲作においても効率が求められた。トラクター導入による下層の圧密と浅耕化による根域の縮小、透水性の低下、堆肥施用・客土など耕土培養資材投与の減少、化学肥料多用など現在に続く傾向が明らかになった時代に当る。

表2に三氏の受賞年の水稻三要素吸収量を掲げた。磷酸、加里及び珪酸の吸収量はほぼ同量であるが、窒素は差が大きい。ほぼ施用量の順と一致するが、窒素の玄米生産能率は逆になっている。特に丹氏の75は著しく高く、地力依存型の特徴とされた。これに対し渡辺氏は49にすぎず、追肥、特に実肥によるものと推定される。

表2. 三氏の三要素吸収量 (kg/10a)

年次	収量	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	SiO ₂	N生産能率
29	987	12.3	6.6	21.7	112.5	74.5
35	1,055	17.7	6.5	19.7	110.7	59.4
41	896	18.5	6.6	21.7	100.7	48.6

この様な地力依存一基肥重点型と追肥重点型の生産能率の差は、当時から注目され、施肥法の評価に用いられた。

日本一受賞者 その後 一丹氏の場合一

米作日本一受賞の後も出品を続け、入賞する農家もあるが、多くは出品もしていない。昭和29年、技術賞を得た丹氏の圃場については30年から東北農試が断続的に調査している。以下、この調査によって丹氏圃場の水稻作のその後を紹介する。

丹氏の稲作の特徴は後述する様な徹底した地力培養によるもので、地力依存型の典型として高く評価されていた。30年代もしばらくは900kg水準を保っていたが、東北農試の調査によると昭和36年で750kg、40年で700kg水準となった。

一方、秋田県平鹿郡の収量水準は昭和30年で433kg/10a、40年で488kg/10aで、丹氏との差は450kgから200kgとなっている。

丹氏圃場の土づくり

丹氏の圃場は秋田県横手盆地のほぼ中央部にあり、雄物川水系の皆瀬川の南北に長い河岸段丘の低位面にある。当時東北地方で輩出した多収穫水田もこの様な地形面の上にあった。

丹氏はこの圃場に明治末期から昭和初期迄のほぼ30年間、流水客土により毎年5mm程度の山土を客入し、その後灌漑水路の泥砂を毎年2t/10a程投入している。一方、大正年間から5年間隔に暗渠を設けていて、昭和27年には泥砂を45t/10a入れ、30cmの天地返しを行なっている。従って、作土及びその直下層は客入された土壤による造成土とみることが出来る。

土性は0~55cmはLiC、その下はHCであったが、班鉄に富み構造も発達していて透水性は良と推定された。作土部分の全炭素は3.5%、C/N比は13で肥沃度は高い土壤であることを示していた。

昭和29、30年頃の多収穫はこの土壤の土に成立していたのである。

その後間もなく泥砂の客入はできなくなり、昭和38年から3年間、毎年7.5t/10aの山土が入られた。

昭和42年に行なった土壤調査によれば、30年に30cmあった作土は二層に分かれており、土性は粗くなって田面が9cmほど高くなっていた。根の伸

長は明らかに浅くなっており、減水深は2~3cmから3~4cmと多くなっていた。

理科学性の変化を見ると、

- ① 粘土含量は30年では25%以上あったが、20%程度となった。これは粗粒質の客土によるものである
- ② 全炭素は3.5%から2.7%となり、肥沃度は低下したものと推定される。これも客土と泥砂投入の

中止、分解の促進によるものであろう。堆肥施用量も1.5tから1tとなっている。

- ③ 粘土及び有機物の減少により塩基置換容量は低下している。

栽培法の変化

水稻の多収穫は立地条件とそれに適応した栽培法を両輪として成り立っている。

昭和30年と41年の栽培法を表3に示した。

表3. 丹氏の栽培法の変遷

年次	昭和30年	昭和41年	昭和43年
品 種	丹系41号 (農林41号)	丹系41号 (農林41号)	デワミノリ
苗 代	水 苗 代	保温折衷苗代	保温折衷苗代
耕起 施肥	4月20日 荒起し (18cm) 堆肥施用 27日 再耕 5月4日 三耕 熔燐・尿素・魚肥 骨粉・塩加施用 21日 小割 25日 灌水・代かき 化成施用 27日 代かき (馬耕)	5月6日 耕起 (12cm) 堆肥・熔燐・珪カル 硫加燐安施用 16日 再耕 21日 代かき NK化成施用 (耕耘機)	堆肥・珪カル・熔燐 硫加燐安施用 4月29日 トラクターで 耕起 (18cm) 硫加燐安施用 5月13日 再耕 (耕耘機) 過石・NK化成施用 16日 代かき
基 肥 (kg/10a)	尿素 9.4 熔燐 37.5 塩化 18.8 化成 [*] 14.2 魚肥 18.7 骨粉 18.7 堆肥 1,500 ※ (12-12-0) 化学肥料成分計 N 6.1 P ₂ O ₅ 8.1 K ₂ O 11.2	硫加燐安 [*] 40 NK化成 ^{**} 20 熔燐 30 珪カル 80 堆肥 1,500 ※ (13-17-12) ※※ (16-0-18) 化学肥料成分計 N 8.4 P ₂ O ₅ 11.9 K ₂ O 8.4	硫加燐安 40 NK化成 [*] 20 熔燐 40 過石 40 珪カル 90 堆肥 1,500 ※ (18-0-20) 化学肥料成分計 N 8.8 P ₂ O ₅ 13.6 K ₂ O 8.8
追 肥 (kg/10a)	—	—	7月12日 塩安 4 8月5日 尿素 4 N 2.85
移植期 栽植 様式	6月1日 24.5株/m ² 4~5本植	5月27日 23.1株/m ² 2~3本植	5月21日 24.8株/m ² 3本植
水 管 理	・活着期 深水 ・以降 浅水、毎日換水 ・7月9日~13日 中干 (田面の割れない程度) ・9月13日落水	・活着期 深水 ・以降 浅水 ・6月下旬より間断灌水 (田面小割れ程度) ・7月下旬以後かけ流し ・8月末日落水	・移植後3日間 深水 ・以降 浅水 ・7月初旬 中干 ・以後間断灌水 ・出穂後常灌 ・9月5日落水
出穂期	8月12日	8月11日	8月15日
収穫期	10月6日	9月27日	9月26日

先ず苗代様式であるが、水苗代から保護折衷苗代となっている。これによって健苗育成が容易になるが、初期生育が旺盛になり過繁茂となることがある。

次に耕起と基肥施用についてみると、30年ではすべて馬耕によっていて、18cmの荒起し後2週間程土壌を乾燥させて10a当り堆肥1.5tを散布、15cm再耕、1週おいて肥料施用後三耕、15日後に小割して混合、灌水・代かき、化成肥料施用後再び代かきをしている。つまり3回の耕起と2回の代かきにより18cmの作土層の下部から堆肥—有機質肥料—化成肥料の三段施用を行っている。作土の最下層には大きな土塊が残り、最上部では丁寧な代かきがなされているにも拘らず、適切な透水性が保たれる工夫がなされている。施肥量の合計は有機質を入れるとN—P₂O₅—K₂Oで8.4—13.6—11.2kg/10aとなる。

一方、41年では耕耘機が導入されていて、耕起—施肥—代かきは著しく簡便化されている。すなわち、5月に入ってから12cmの耕起、10日後に堆肥・熔燐・珪カルを施用して再耕、NK化成を施用して

代かきをしている。施用量は8.4-11.9-11.2kg/10aで30年とほぼ同量である。NK化成は表層施用である。

この兩年の差は大きい。まず耕起から入水迄30年では35日、41年では15日、当然乾燥の程度は異なり、乾土効果として発現する無機態窒素量に差が生じる。また、耕深は18cmと12cm、6cmの差は大きく、肥料の分布も一方は生育に合せた全層、他は表層のみとなる。これは窒素の供給パターンに差が生じ、特に生育後期の供給量が異なってくる。

この外の栽培法では移植期がやや早くなり粗植になったことと、出穂後の落水が早くなったことが目立つ。水管理その他には大差ない様である。

昭和30年の収量900kg/10a水準と41年の700kg/10aの水準の差は土づくりと施肥法の差によるものと推定される。しかし、この41年の施肥法は当時の標準的なものであり、平鹿郡平均500kgとの差はそれまでの土づくりの蓄積と適切な水管理によると見るべきであろう。

900kg水準への再挑戦

昭和42年迄の調査で収量水準が30年に比べ200kg/10aも低下したのは土壤の窒素供給能の低下、浅耕化、それに伴う施肥法の変化により、生育中後期の窒素供給量が低下したことによると推定された。収量構成要素でみると一株穂数の低下からm²あたりの粒数が4万台から3万台になって、これがそのまま収量差になっている(表4)。

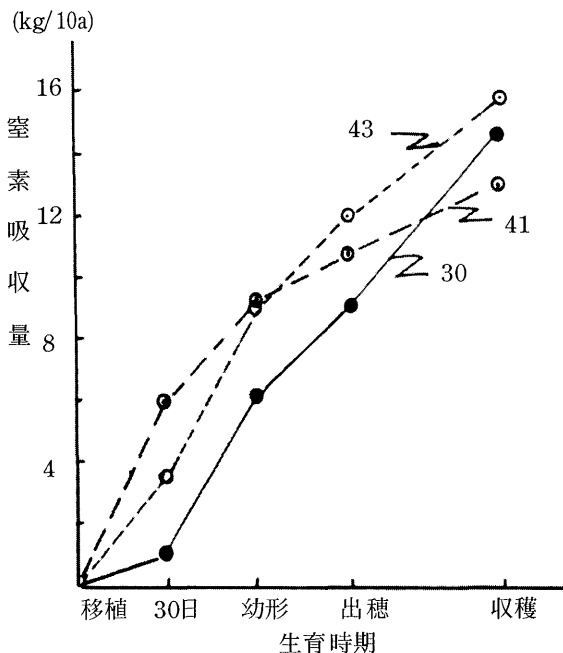
表4. 昭和29.41.43年の収量構成

年次	収量 (kg/10a)	一株穂数 (本/株)	一穂粒数 (粒/穂)	稔実歩合 (%)	穂数 (m ²)	稔実粒数 (千粒/m ²)	千粒重 (g)
29	986	21.1	94.8	87.1	516	42.0	22.6
41	716	17.6	72.5	96.3	429	30.0	22.8
43	875	19.6	91.2	92.3	486	44.4	20.9

そこで900kg/10a水準への回復を目指し昭和43年、表3の栽培計画を立てた。従来のような地力培養は単年では困難であり、また今後も実行不可能として追肥を行なうこととした。

しかし、トラクターによる深耕、土壤の乾燥、

図. 各年の窒素吸収パターン



施肥法の改善は当時では可能として取り入れた。すなわち、堆肥、熔燐、珪カルを耕起前に散布し、18cm迄プラウ耕を行なった。化成肥料を施用後再耕、過石・NK化成施用後代かきと30年に近づけた。一方、最高分けつ期と穂揃い10日前に1.5kg/10aの化成肥料を追肥として施用した。

この結果表4に示す様に900kg水準に近い収量を得た。収量構成要素は昭和29年に近づいたが、千粒重が20g台にとどまり900kg/10aに及ばなかった。

窒素の吸収パターンは全体に多めではあるが、30年に近く、41年の前期に多く後期に少ないパターンとは異なっている(図)。

窒素の玄米生産能率は54.7で昭和29年の74.5に比べ著しく低く、追肥重点の渡辺氏に近い。

この様に土壤の窒素供給能が推定できれば、比較的単純な栽培法の改良によってかなりの高収穫が可能であることが立証できた。これはこの時期に盛んとなった後期追肥方式と通じ、更に後の窒素吸収パターンに合せた追肥法となっていく。