

日本農業で 知っておきたいこと(その3)

元北海道大学農学部助教授
勤いも類振興会参与

吉 田 稔

14. 近代の冷害は人災である

古来農業には「適地適作」の語が使われ、それは今日でも真理のひとつである。それは気象、土壌、地勢などの環境条件に合った作物や品種を選べということだが、とくに北海道は寒冷地のため、好冷作物を主体にした営農をすべきである。水稻は好温作物であるが、北海道独自の品種改良を重ね、さらに冷床という育苗技術を加え、50年前には6月に入ってから田植を始め、6月15日に終われば良いとされていたものが、現在は5月10日に始まり、5月末までにはほとんどが終了するにいたっている。この品種を本州で栽培すると、高温短日に反応して超早生品種の生育型になる。

この北海道独自の品種、たとえば「きらら397」や「ゆきひかり」を用い、比重選によるモミの選別、出芽してからは20℃以上にならない比較的低温下の冷床による4.5葉（成苗）の健苗養成、5月23日に終了する早植、周到な水管理、 m^2 当たり23株の栽植密度（株間11cm）、株当たり23本の有効茎数、適正標準施肥で追肥なし、適正防除、などからなる「一等米100%生産技術」で、8月5日までに開花を終わらせ、9月25日に刈取り、できるだけ自然に近い乾燥条件でモミ乾燥を行う。これが寒冷地における安全稲作で、冷害回避技術でもあり、年次変動が小さくなり、収量と品質の両面で安定した供給体制といえ

る。この観点から現代の冷害を観察した感想を述べよう。

a) 昭和46年(1971)の冷害は農林20号冷害

昭和40年代に入り増収技術と消費減退とからコメが余りだし、45年から減反が始まった。この間全国的に食味の競争時代に入り、それがきっかけで農産物全般の品質競争時代に入ったといつてよい。北海道は減反率が最も厳しかったためその反応が最も強く、戦時中に「北海道のスシ米」と称された「農林20号」（昭和16年に優良品種に指定）が団体の指導によって急速に広がった。だがこの品種は遅延型、障害型、併発型とある冷害のうち、被害の最もひどい障害型に弱い品種で、研究者らはこの風潮を警告したが無視された。不運にもこれを導入した直後の昭和46年に、7月中下旬の低温という典型的な障害型冷害に遭遇したのである。この時期は花粉形成の減数分裂期にあたり、その前後の気象がどんなに良くても、7月20日前後の1週間に15℃前後となることで、花粉が完成せず、タベート層の肥大も発生して収穫皆無に近い大被害になるのである。空知や上川を中心地のみならず、北見までも農林20号を作っていて、見事に青田を形成していた。そして他の品種はほぼ平年作だったので、これを農林20号災害と名付けたが、余り知られていない。

現在でもこれと類似したことが全国的にあ

り、こうした明らかな人災の場合は、共済金が出ないように提案する。そういう規制がないと適地適作の真理が泣くからだ。たとえば新潟の「こしひかり」が四国、九州にまで作られ、宮城の「ササニシキ」が青森まで作られ、道内では空知の「きらら397」が上川北部まで作られるのを放置してはならない。

b) 昭和51年（1976）の冷害は移植機冷害

この年は比較的しのぎやすい夏という程度だった。ところが報道では今年は冷害だと言う。それで北大の農場に行ってみると別に何もおこっていない。9月に入って空知と上川を廻って驚いた。出来遅れで不稔粒が30%以上という被害水田が多かったのである。調査して分かったのは、稚苗と中苗の機械を使った水田が被害を受け、手植えと成苗機械移植は被害がなかったのである。

昭和47年に待望久しい移植機が開発された。それは従来の4.5葉で草丈17cmほどの成苗を、手で植える仕草を機械に置き換えたものだった。ところがその翌年には3.5葉で草丈10cmほどの中苗を使い、前者の2倍以上の能率の中苗移植機が開発された。この苗の1葉違いは日数に置換えると6日ほどで、成苗を5月25日に植えるのなら、中苗は5月19日ごろに植えねばならない。聞いてみるとそんなこと

は当然ということだった。ところがその翌年には草丈が5cmほどの2.5葉苗を、より高能率で植えられる稚苗移植機が、われわれ栽培研究者の了解もなく開発販売されてしまった。これは5月13日ごろに田植えしなければならぬが、それは当時非常識で、考えられることではなかった。

図15はその後調査した地域ごとの移植機の種類と台数を示したものだが、安全稲作に欠かせない手植と成苗移植は10%未満と少数派で、いつ冷害が起きても不思議ではない背景になっている。上川は稚苗が少ないからまだよいが、最大産地の空知には稚苗移植機が22%もある。だからといって稚苗を5月20日までに植えてしまうという努力は見受けない。その後も毎年のようにこの点を注目しているが、平常年でさえ小さな苗の水田は不稔粒が多く、常に被害水田を見るようだ。ところが4年前に発芽直後の苗らしからぬものを植える「乳苗移植機」が開発され、同時にカリフォルニアやオーストラリアで行う、ヘリコプタによるモミの直播が始まった。聞くところによると、昨年（平成5年）から農水省によりテストが始まったという。こういう能率主義あるいは省力化は、コスト低減による競争力付与の方向ではあるが、もうひとつの競争力付与要因である単収増加技術や品質向上と全く反する。というのは苗が小さくなるほど出来遅れになる傾向のほかに、バラ播きは現行の並木植えに対して必ず減収する粗放技術だからだ。バレイショで集約的な栽培技術により多収することを勧めてきた筆者としては、こうした粗放技術を最も嫌う。

この年に苗の小さいほど被害が大きかったのは、機械屋が無責任に「稚苗は10日早い移

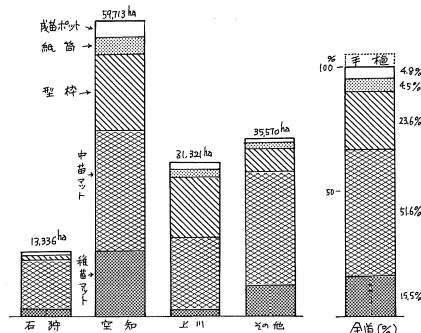


図15 育苗様式別水田移植機械普及台数および割合 (1983)

植を奨励したし、株苗数が6本以上と多いから、出穂促進効果がある」と言うが、どの町村も一斉に田植えが始まるのは今も変わらない。こうして出来遅れの水田は10月10日以後まで刈取りを延ばしたが、青米を多発して一等米は少なかった。結論として稚苗移植機は禁止すべきで、乳苗や直播は論外であり、中苗は5月25日までに田植を終了するよう指導すべきだといえる。よってこの年の冷害を移植機冷害と称する。

c) 昭和55年（1980）の冷害は追肥冷害

前項の昭和51年もそうだが、この年もオホーツク海上に高気圧が居座り、そこから吹き込むやませの影響で、寝苦しい日のなかった冷夏だった。それが強烈で長期（6～7月）に及んだのが、昭和58年と昨年（平成5年）の大冷害で、それは防ぎようがない（それでもパレイショは平年作なのだから素晴らしい）。

文部省からの冷害実態調査費で道内を回ってみると、上述した品種の選択、移植機の種類（苗の大きさ）、田植えの時期という要素のほか、追肥を多くするほど被害が大きいとか、減反から復田したときの取扱いや、水のかけひきの良否など、多くの技術的欠陥がさらけだされた。これをまとめたのが表1であ

表1 主要栽培技術と冷害との関係

支庁	移植限界期	施 肥	土 質 改 善	病虫害防除
石狩	5月31日	多基肥・6、7月追肥	排水・生わら害	葉鞘・モミ褐変
空知	5月31日	7、8月追肥	生わら害	葉鞘褐変
上川	5月30日	7月追肥	生わら害	葉鞘・モミ褐変
留萌	5月31日	6、7月追肥	生わら害	—
渡島	5月31日	多基肥・7、8月追肥	未熟堆肥・生わら害	葉鞘・モミ褐変
檜山	5月31日	7月追肥	生わら害・土作り不足	葉鞘褐変・穂首イモチ
後志	5月31日	7月追肥	土作り不足	葉鞘褐変
胆振	6月3日	8月追肥	土作り不足・生わら害	葉鞘褐変
日高	6月5日	7月追肥	土作り不足・生わら害	穂首イモチ
十勝	5月31日	7月追肥	土作り不足	葉鞘褐変
網走	5月31日	—	差なし	葉鞘褐変

注1. 実施しなかった技術を要約した。

2. 標準施肥はN 8kg、P 12kg、K 7kg、珪カル90kg、
 溶リン20kg/10a、追肥なし。

る。これによると、まず当然守られるべき移植期の限界に対する反省がどの支庁でも聞かれた。ほとんどは5月末を終期としており、きめ細かな支庁では苗の大きさごとに限界期を設けて指導している。だが実態はそれぞれの農家の都合により放任されている。

これを書いているとき、テレビで「各町村一斉に田植始まる、本年は雪融けが遅れて平年より1週間ほど早い」と放映（平成6年5月23日）されていた。もしもちょっとした冷夏がくれば、減多にない2年続きの冷害が発生する背景がすでにある。この田植期に関しては空知北部普及所（田中守所長）により挑戦的テストが続けられ、5年前までは5月15日植えを成功させ、その後は5月10日植えも成功させている。全道がこれを見習って安全稲作に徹してもらいたいものだ。

筆者は以前から、5月23日までに田植えを終わるよう指導してきた。それは10ha以上の規模で1週間以上かかる農家もあるからだ。なぜ早植えしないのかとよく問いかけるが、多くの場合余計なお世話だという顔つきが返ってくるし、水田がぬかって入れないとか、水がつめたいから活着しないとか、苗が腐るとか、苗の段取りができないとか、理由にならない返事が返ってくる。

施肥については良く知られていることだが、過多だと倒伏してしまうので、畑作のような2倍肥以上というのは皆無で、倒伏寸前の施肥量というのが優れた技術になっている。標準施肥量は10a当たりチッ素で8kgだが、10kg前後が通例で、これに山形、秋田、新潟を出発点とする追肥技術が北海道にも上陸し、昭和55年ごろには6、7、8月に各1回ずつ計3

回の追肥を行う者が多くなった。これらは農業試験場の研究発表の影響によるもので、6月は株当たり茎数の増加効果、7月は幼穂形成が始まっており、モミ数の増加効果がある。だが試験場の言うのは、この効果が出るほど光合成産物の受容体が必要以上に増え、玄米の登熟歩合を低下させたり、不稔粒を増加するという逆効果があるからやってはならないというものだった。ところがそれを聞いて追肥をやる者が増え、そして実際に多収するようになり、暖地では6回の追肥を成功させている者に出会った。だが北海道では冷害をひどくするので、禁止といってよいほど警告されている。ところが表を見て分かるように、どの支庁へ行っても追肥を多くしたほど被害がひどかったと反省の声が聞かれた。というのは、止めるように言うほどやるというのである。農協で「強く言うと隠れて夜にやる」と笑い話にしていることがしばしばだった。要するに誰しもが逆効果は分かっているが、豊作年にはそれが当たるということも知っており、やらないのは損だと計算しているのである。だからこの年の冷害は追肥冷害であり、人災だから共済金は出してはならなかったのである。

8月の追肥は出穂直後に行い、上位葉の寿命を長くし、登熟促進効果があって冷害を助長しないとの理解があり、道では基肥チッ素の8kgのうち2kgを残しておいて追肥するのは良いと指導している。これを分肥と称しているが、実は正常な地力があればそれも全く必要なく、分肥すると登熟を悪くしたり、枝梗イモチ病やモミイモチ病をひどくする傾向もあり、筆者は穂肥も賛成できない。でないと追肥を奨励しているようでまぎらわしい。

土質改善とは古くからの多収技術で、完熟堆肥すき込みや、排水施設をして水のかけひきで登熟を促進するなど、いわゆる「土づくり」に依存することを指すが、現代農業では内容が変わった。昭和40年代以後に各農家から家畜がいなくなり、その結果としてワラの始末が面倒になり、堆肥にして水田に還元すべき土づくりの資源を、収穫したときに水田に放置し、春耕期にこれをすき込むという悪習が生まれた。本来水田農家にはナワヤムシロを作る機械があり、中にはシメナワやミノを作る技術をもつ者もあり、日本の田園らしいワラ文化を形成していたのだが、それもなくなった。

生ワラの春のすき込みは、夏の高気温下で作土の強い還元化を進め、硫化水素などの有害ガスを発生して、根腐れをおこす。古くから言われる暖地の老朽化水田の秋落現象が北海道にも出現するので、禁じられているのである。この被害を聞いて晩秋にワラを焼く者が現われ、煙公害をひきおこす者も増えた。自然を守る側の農家が、二酸化炭素濃度を高めることを平然とやるのは許せなく、禁止すべきだと思う。

土質改善というものに、珪カルと熔リンの施用があり、実施した水田の冷害が回避されたとの説があるが、それは業者を喜ばせるだけで効果はない。これらの資材費をかけてpHが6.0以上になった水田は、肥料分の吸収が良くなって倒伏しやすく逆効果である。それに珪酸が茎葉を固くして倒伏がなく耐病性もつくとの説を聞くが根拠はない。なぜなら水分代謝の盛んなイネやコーンを分析すると、珪酸を与えなくてもその含量が異常に高く、それに珪酸が生理的に有効だという話は聞か

ない。

病虫害防除で特筆すべきは、葉鞘褐変病が全道的に発生したことだ。これは近年増加中で、発生すると登熟不良となり、品質低下の大きな要素である着色粒を発生する。これは出穂期前後の適正防除が欠かせないし、軟弱な生育とか出来遅れにはならない。

これらの、耳にはさんだ反省説のほかに、筆者が現地調査をして気付いたことがある。それは前述と同様に人災で、しかも貧困農政に基く。減反で水田が激減したあと、コメ不足で復田が許され、北海道では1年に2万haずつ増加し、昭和51年には20万5,000haまで回復した。そのうちで北限町村を含む上川支庁の復田率が86%と最も高かったことが心配の種だった。それに復田というのは水をかければよいというものではなく、前述したように種々な作物が作られ、中には雑草だらけのものもあった。根系がイネに似たコムギの後なら心配ないが、マメ科や根菜など直根性の作物の転換畑は、漏水しない手だてが必要だし、深水灌がいのできるしっかりした畦も必要である。それに調査はしていないが、減反にあたっては悪い水田から減らし、逆に復田にあたっては水田に戻したくないものも復田され、しかもそれらが最後に田植えされたに違いない。そのために同一経営内での田ごとの収量格差が例年より目立ったのである。それでいっそのこと復田しなければ冷害は軽減されたと感じた。

この、田ごとの被害の格差のためか、農家に全体を混ぜて3等米に合格すればよいという「作り3等米」の語が出現し、同時に俵の中心部に規格外の米を混入す

る詐欺まで出現し、世も末だとの印象を受けた。また品質低下の要因として、コンバインで収穫したものを、ライスセンターで熱気による強制乾燥したものが、食味劣化の大きな要素であることが分かり、農家が予備乾燥し、ライスセンターでも比較的低い温度で乾燥するように変わった。逆に昔のハサ乾燥が良食味であると見なおされ、以来ほとんどの農家でこれを実施するようになった。ただしそれは労力がかかるのでごく一部しかやらず、そのうまいコメを農家自身と親類知己だけが味わっている。だから農家が自分のところのコメはうまいと自讃しているのを信じてはならない。ハサかけ米がなぜうまいのかを調査したところ、刈取後にさかさにして20日以上おくと、穂の枝梗にびっしりあったデンプンが、糖になって穂へと移行し、最後のつめをするからだと分かった。

以上を結論すると、水田農家ごとに苗令、田植期、地力、基肥量、栽植密度、品種、株当たり茎数、水質、水のかけひき、追肥、防除などの各種技術が異なり、結果として収量のみならず、もっと重要な品質のバラツキが

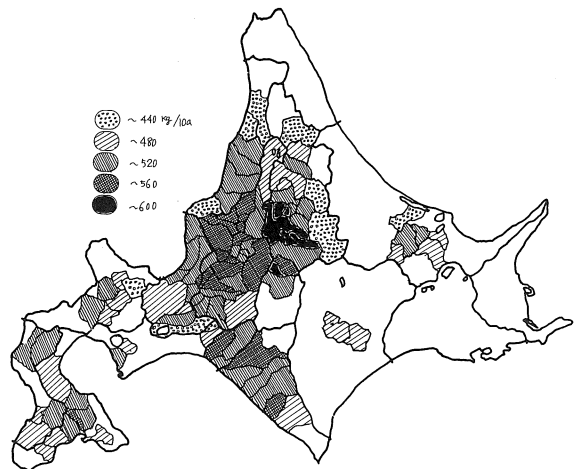


図16 図14の水稲平年単収

ひどい。これを、検査により等級をつけるし、一等米出荷運動をやっているからよいのではないかと理解されがちだが、後述するように食糧庁の検査基準が、1等米ですら異型米が15%まで混入しているのを認めるという甘い基準である。品質時代に入ったと言われてすでに30年近くなるのに、これでは低品質放任時代といってよく、もっと規制を強くすべきだと考える。

15. 市町村別平年単収

図16には、図14（本誌41号参照）に示した市町村で、単収がどうなのかを示している。対比して分かるように、作付面積が多い市町村ほど単収が高いという正の相関関係があり、計算してみると常に0.1%水準で有意である。冷害年も含めてそうであり、同時に平常年と冷害年との単収の相関関係も正の有意な関係があるが割愛する。でも、この作付面積が多いと多収であるという相関関係は妙である。前述したように農家ごとにみれば、経営面積の大きいところで、長期間にわたり田植えし、限界期より遅れた水田もあり、稚苗移植機が使われ、いわば粗放的であるからだ。そうではなく面積を多くかかえる町村は、稲作が主軸産業であり、強力な指導体制をもち、農家の中にも高い技術水準のものが多く、地形や用水にも恵まれているのである。相関関係を計算するとき200ha未満の町村だけに限って計算したところ、一層技術水準が低いことが分かった。そこは今後5年間で高位技術水準になるよう奮起してもらいたい。その意味で筆者は、昭和44年に消えた米作日本一事業の復活を切望し、優れた高品質多収、安価安全安定生産技術の表彰と普及がされる時代に戻ってもらいたい、と思っている。

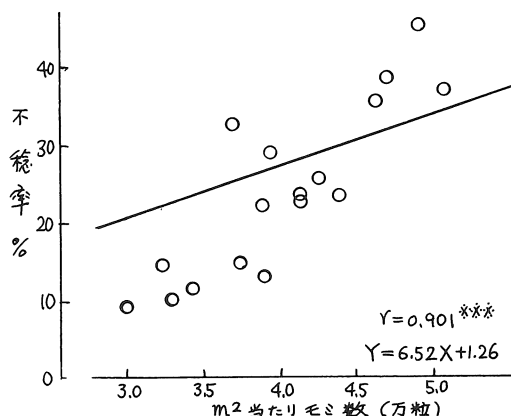


図17 水田のm²当たりモミ数と不稔率との関係、品種イシカリ、1980

16. 水田m²あたりモミ数と不稔率との関係

水田農家の技術がいかに多様で、その結果品質のバラツキがいかにひどいかを理解してもらうため、図17にm²当たりモミ数と不稔率との関係を示した。不稔率とは不受精で玄米を作らないモミの割合を表わすが、平常年で、しかも施肥量が適正な場合で約1割である。それは次項で述べるようにほぼ位置が決まっており、遅れ咲きで養分のゆきわたらないモミの不稔が多い。このデータは冷害年の昭和55年の古いものだが、事情は現在も変わらない。不稔率は正常な10%前後のものから、40%以上まで大きく変動する。それがいつの年でもどこの町村でも同様に認められるのである。極端にいうと隣接する農家で天地の差が認められる。それがm²当たりモミ数と高い正の相関関係にあるのである。信じられないかも知れないが、平常年でも30%以上の不稔率の水田が発見され、さながら冷害年のように見える。その水田は12cmほどの株間で植えてあるが、その株間が分からないほど茎数が多いのである。

筆者は適正な株当たり茎数を23本と考えて

いるが、全道平均値は28本であり、農家によっては40本もある。聞いてみると、20本説から40本説まで飛び出し、何を目標にしているのかとらえどころがない。25本以上にするには基肥を増やすか6月の追肥が必要である。この最も重要な収量構成要素を放任しておき、一等米を100%出荷しようというのは矛盾している。結果として半強制的に1.95mmのふるいでふるえという村八分的な非民主的なことがおこり、余りにもふるわれる量が多いと、2等米でも仕方ないと、真剣さのない運動になってしまう。結論的に言って一等米を100

%にする計画的な栽培技術マニュアルを作り、皆がそれを了解して守るようにすべきだ。

筆者がマニュアルとして提出しているのは、イ) 成苗、ロ) 5月23日までの田植、ハ) 標準施肥で追肥なし、ニ) m²当たり23株（株間11cm）、ホ) 株当苗数4本、ヘ) 株当有効茎数23本（24本で無効茎数は1本）、ト) m²当たりモミ数は3万5,000、などを基本とし、「一等米100%生産技術30項」というのを作成した。必要なら配布すると言ったが、これまでに要望があったのは^{ムカワ}鷺川町だけだった。だから品質論を言うのはナンセンスなのである。

開発途上国での疫病の脅威

1993年10月、世界銀行での農学者の会議において、きわめて危険なジャガイモの病害が世界的に広く発生していると報告された。この病害は新型のジャガイモ疫病（*Phytophthora infestans*）で、19世紀にアイルランドで本病により飢饉が発生したことは有名であるが、現在でも先進国・開発途上国双方のジャガイモ生産者にとっては大きな脅威となっている。このたび報告された新型のジャガイモ疫病は、生産に大きく影響をおよぼすにちがいない。またジャガイモは主要作物のなかでもっとも多く多くの農産を必要としているため、その使用量を減らすようにいろいろと工夫をこらし、努力が払われているが、それさえも無にしてしまうおそれも十分にある。

専門家によれば、この新型疫病は1970年代末頃にメキシコからヨーロッパに伝播し、そこから感染種いもの販売ルートをとおしてひろまっていったと思われる。

通常A2型とよばれる新しい病群は、以前アイルランドで飢饉をおこさせたA1型よりもはるかに強烈で脅威的であり、とくにアフリカでは、農民が農薬・散布器具等に十分な金を支出することができないため影響が大きく、食糧増産計画をくるわせることになるのではないかと憂慮されている。

同年10月、ニューヨークタイムス紙・エコノミスト紙ほか、30以上の欧米の新聞雑誌がA2型疫病について報道し、また、この緊急対策をたてるための会議が'94年2月にメキシコで開催された。

現在までも、疫病群がもっとも多く発生しているメキシコで抵抗性の系統が選抜されて

きたが、従来からこれら研究調査事業に従事してきた「国際疫病研究計画」（The international late blight testing program）の見なおしを行いながら、事業を推進することで合意がなされている。

多くの研究者・国際協力関係者は、ジャガイモ増産を含めた食糧需給計画をすすめるうえで、疫病はもっとも重大な制限要因になると考えてきた。本病の被害を減少させるうえでもっとも容易で効果的な手段は、殺菌剤の使用であり、北の先進国ではこの手段をとり入れるに際して、環境問題への関心を、より深めることはなからうが、南の開発途上国にとっては、経済的にみて好ましいことではない。

このような国で、本病の被害を回避するためのもっとも効果的な方法は、短命でない（永続きのする）抵抗性をもつ品種を栽培することである。現在、作物としてすぐれた特性を備え、真正抵抗性遺伝子（major gene, R）をもっていないが、「ほ場抵抗性」（field resistance, horizontal resistance）を示す系統の選抜に力が入られている。

「真正抵抗性」は、多くの場合その抵抗性が永続きせず、それがために、ほ場抵抗性についての選抜をより難しくして、育種上障害となることがある。

今後、疫病防除に関する研究については、寄主と病原との相互の影響、抵抗性品種の育種、個体のもつ抵抗性を見わけて評価する方法、などに力が集中されるであろう。

（秋元 喜弘）