

東北の農業気象

第 9 号 昭和39年10月

論 文

1. 昭和38年の青森県の水稻作況に対する一考察
小野清治・阿部玄三 ————— 1
2. 積算気温からみた水稻生育の好適性
伊達了・菅原 俐 ————— 7
3. 気温条件よりみた水稻生育の好適な時期—宮城県の例—
宮本硬一 ————— 12
4. 北日本における水稻直播栽培の気温的安全限界について
羽生寿郎・内島立郎・斉藤武雄 ————— 18
5. 湛水並びに非湛水条件下における地温の相違と水稻生育
との関連性 阿部玄三・前田 昇・小野清治 ————— 24
6. 水田用水量に関する知見
阿部玄三・東山春紀・小野清治・前田 昇 ————— 29
7. O B Dによる移植苗の植えい込み防止に関する2、3の
試験 千葉文一・宮本硬一 ————— 34
8. 冬期不快指数の考えと広義の気象環境指数について
佐藤義正 ————— 37
9. 農家の気象への関心について
森 俊彦 ————— 45

参 考 資 料

東北地方における水稻収量の ^域 地 _域 的特徴	53
支部会記事	6 11 17 23 28 44
賛助会員名簿	57

日本農業気象学会東北支部

盛岡市下厨川赤平4・東北農試内

昭和38年の青森県の 水稻作況に対する一考察

小野清治・阿部亥三
(青森農試)

青森県は昭和30年より昭和37年まで、8年連続の豊作を得て来たが、昭和38年は春以来の不順天候が続き、加えて7月中旬の低温並びに8月下旬以降に早冷が出現し、地区によつて不稔障害或いは登熟障害を受け、10a当りの県平均収量は476kgの平年作にとどまつた。しかしながら不順天候の出現にもかかわらず、平年作を確保し得たことは、長年に亘る冷害対策研究の成果のあらわれといえる。

筆者等は県内各地の気象資料の検討と、県下27ヶ所の農業改良普及所の生育観測田の収穫物調査を行ない、昭和38年の稲作期間の気候と作況の地域性について考察を行なつたのでその結果を報告する。

1 稲作期間中の気象経過

昭和38年の稲作期間の気候特徴を指適すると次の諸点をあげることが出来る。

1. 4、5月の苗代期間の天候は概して順調に経過したが、田植直後の5月第5半旬に風速 $10\frac{m}{s}$ 内外の強風が県内を吹き荒れ、2,900haの水田に植え痛みを生ぜしめた。
 2. 6月上旬に強い低温が出現し、5月第5半旬の強風と共に初期生育を阻害し、穂数減少の要因となつた。
 3. 6月下旬～7月初旬にかけて、低温寡照多雨の不順天候が続き生育を遅延せしめた。
 4. 7月16～22日にかけて急激に気温が低下し(平年比 $-4^{\circ}C$)、早生種及び中生種の穂ばらみ期にあつた3,900haの水田に不稔障害を発生せしめた。
 5. 7月末～8月上旬にかけて天候回復し、生育遅延を幾分回復したが出穂期は前年より2～7日遅れた²⁾。
 6. 8月中旬から低温寡照傾向で、8月末～9月前半にかけて日照は多目であつたが、9、10月と低温傾向が続き、早冷現象が顕著で登熟期間の天候は不良であつた。
- この中で作況に大きく影響したと思われる4、6の項について、詳細に調査を行ない次の結果が得られた。

(1) 障害不稔発生時の気温の県内分布

障害不稔を発生せしめた低温は、7月16～22日にかけての低温があげられる。その当

時の県内の気温分布を見ると、障害不稔の発生している地域は、県内でも比較的環境条件の良い津軽平野中央部と南部内陸平野部で多く、この地域は気温分布からすると、高い地域に属している。これ以外の低温な地域で不稔発生の少ないのは、低温地域ではこの時期以前の低温によつて、生育が内陸温暖地帯より遅延しており、まだ穂ばらみ期に達していなかつたためである。

(2) 登熟期間の天候の地域性

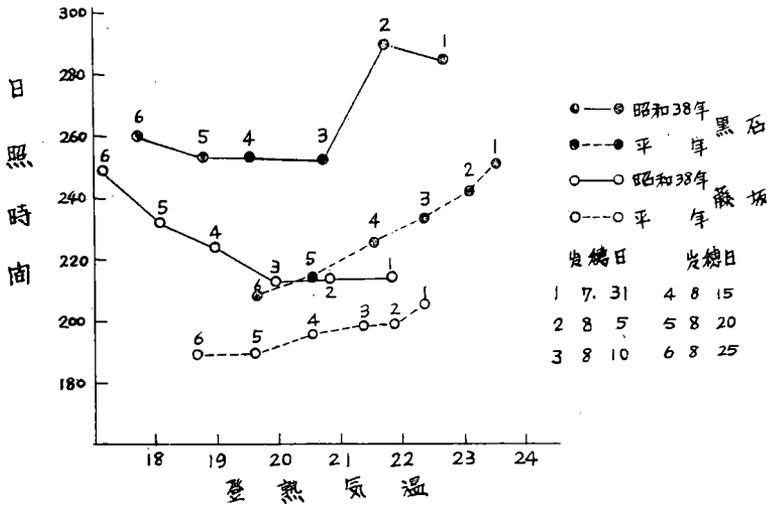
昭和38年の登熟気温を地点別並びに出穂期別に求めた結果を第1表に示した。

第1表 登熟気温の地域的差異

地名 出穂日	深 浦	五 所 川 原	金 木	黒 石	青 森	蟹 田	野 辺 地
7月31日	23.5	23.4	23.2	22.6	22.5	21.7	22.2
8月 5日	22.6	22.1	22.1	21.6	21.4	20.6	21.3
8月10日	21.6	21.1	20.8	20.7	20.5	19.7	20.5
8月15日	20.6	20.0	19.7	19.5	19.4	18.8	19.6
8月20日	19.9	19.1	18.8	18.7	18.6	18.0	18.6
8月25日	19.0	18.0	17.7	17.8	17.6	17.0	17.8

地名 出穂日	七 戸	藤 坂	五 戸	三 戸	八 戸	三 沢	田 名 部
7月31日	21.9	21.8	21.8	22.8	21.9	22.0	21.7
8月 5日	20.8	20.7	20.7	21.7	21.0	21.1	20.6
8月10日	20.0	19.9	19.9	20.7	20.3	20.5	19.9
8月15日	19.0	18.9	18.9	19.6	19.5	19.7	18.8
8月20日	18.1	18.0	18.0	18.6	18.7	18.7	18.1
8月25日	17.2	17.1	17.1	17.6	17.8	18.2	17.2

第1表によれば、津軽地方は太平洋側地域より総じて登熟気温が高く、津軽地方では8月15日、太平洋側地域では8月10日以降に出穂した場合には、登熟気温が概ね20℃以下に低下したことが認められる。なお出穂期別に黒石と藤坂の登熟気温並びに日照時数を図示したのが第1図である。第1図によれば、両地共平年に比し登熟気温は全般的に低下しているが、藤坂の場合8月15日以降に出穂した場合は、低温多照の傾向が顕著に認められる。



第1図 登熟期間の気温と日照との関係

2 水稻生育の地域性

1. 出穂期の地域的差異

水稻出穂期は6月最高気温から推定可能なことについては、既往の研究¹⁾で報告してあるがその方式にしたがつて昭和38年の出穂期を推定し、その地域分布を見ると、津軽内陸地帯と三戸盆地周辺地区では、前年との出穂期の遅れは少ないが、偏東風地帯(太平洋沿岸並びに下北半島及び津軽半島部)では出穂期の遅延が大きくなっている。各郡別の出穂期を時期別に昭和37年と比較したのが第2表である。

第2表 各郡別出穂期(%)

郡市名	8月10日まで		8月15日まで		8月20日まで		8月25日まで		8月29日まで		平均出穂期	
	38	37	38	37	38	37	38	37	38	37	月日	月日
東津軽郡、青森市	18.4	76.5	74.0	98.5	96.3	100	98.9	100	100	100	8.16	8.11
西津軽郡	20.8	91.9	81.0	99.4	95.6	100	100	100	100	100	15	9
中津軽郡、弘前市	78.0	93.9	97.8	99.6	100	100	100	100	100	100	11	8
南津軽郡、黒石市	67.4	92.9	96.4	99.4	99.9	100	100	100	100	100	11	9
北津軽郡、五所原市	30.6	93.6	87.4	99.7	97.6	100	100	100	100	100	14	8
上北郡、十和田市	50.4	82.1	85.1	96.3	91.1	100	97.5	100	100	100	12	10
下北郡、むつ市	8.6	82.1	31.3	87.6	80.3	100	99.0	100	100	100	19	14
三戸郡、八戸市	39.2	85.0	90.0	99.8	100	100	100	100	100	100	13	10
県平均	41.5	86.2	83.0	98.4	96.1	100	99.4	100	100	100	14	11

第2表からも東津軽郡、青森市、西津軽郡、下北郡の各郡の出穂の遅れがうかがわれ、8月10日までの出穂について見ると、前年の約 $\frac{1}{4}$ しか出穂期に達していない。県全体の出穂完了は8月29日で、前年より9日遅れ、登熟障害を受けたと思われる出穂面積は、県全体で20%を占めたものと考えられる。

2. 登熟歩合及び収量の地域性

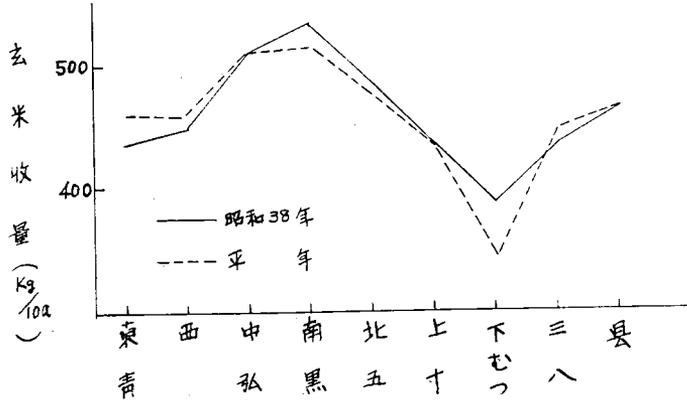
各農業改良普及所より送付された稲株について、登熟歩合、不稔歩合、精穀千粒重などを調査し、青森県の水稲の地帯別環境区分に従って取りまとめたのが第3表である。

第3表 登熟歩合、不稔歩合、精穀千粒重の地域別比較 (品種トワダ)

地帯区分	苗別 項目	畑 苗			折 衷 苗		
		登熟歩合	不稔歩合	精穀千粒重	登熟歩合	不稔歩合	精穀千粒重
I	下北半島地帯	59.2%	10.6%	25.3%	53.2%	9.5%	26.0%
II	山間冷涼地帯	69.8	6.9	27.4	67.9	5.8	26.9
III	海岸冷涼地帯	70.4	7.2	26.5	—	—	—
IV	南部平野地帯	66.2	10.8	26.5	68.6	8.8	27.5
V	津軽北部地帯	72.1	6.4	28.2	73.0	6.4	28.3
VI	津軽中央地帯	72.1	8.3	27.0	75.2	5.9	27.5

第3表でもわかる如く、下北半島地帯と南部平野地帯は不稔歩合が高く、そのために登熟歩合は低下している。これは下北半島地帯は出穂遅延に伴なう開花障害によるものであり、南部平野地帯は穂ばらみ期の低温障害による不稔発生と判断される。津軽中央地帯及び津軽北部地帯では、他地域より登熟歩合の優ることが認められ、総じて津軽平坦地域が太平洋沿岸並びに内陸地域より優る結果が得られた。このことは気象概況でも指適したとおり、下北半島地帯では出穂遅延によつて出穂後の気温が低下し、加えて日照不足であつたことが登熟に悪影響を及ぼしており、また南部平野地帯では出穂前の低温と登熟期の低温が登熟を不良ならしめたものと判断された。その結果、各郡別収量は第2図の如くであり、中津軽郡、弘前市、南津軽郡、黒石市以外の郡では、昭和37年より減収している。ただし下北郡は対前年比で114%になつてはいるが、これは絶対収量も低く、新しい稲作技術の効果が漸次現われつつあることによるものと考えられる。

対平年	95	98	100	102	101	100	114	99	100
対前年	93	95	100	101	98	93	93	97	96



第2図 水稻郡別収量の対比

註 東青=東津軽郡、青森市、西=西津軽郡、中弘=中津軽郡、弘前市、南黒=南津軽郡、黒石市、北五=北津軽郡、五所川原市、上十=上北郡、十和田市、下むつ=下北郡、むつ市、三八=三戸郡、八戸市

3 要 約

昭和38年の稲作期間は不順天候で経過したため、水稻の県平均収量は平年作を確保出来たが、作況は環境条件によつてかなり顕著な地域差が生じたことが認められた。この調査は稲作期間の気候と水稻作況の地域性について検討したもので、次の諸点を明らかにした。

1. 5月下旬の強風並びに6月第1半旬の低温は、初期生育を阻害し穂数減少の要因となつた。
2. 7月第4半旬の低温は、内陸平坦地の一部に不稔を発生せしめ、登熟歩合を低下させる原因となつた。
3. 登熟期間の気候は著しく不良で、津軽地方では8月16日以降、南部地域では8月11日以降に出穂したものは、登熟気温の低下によつて登熟障害を受けたと判断された。
4. 登熟歩合は出穂期の早い地区程概して高くなる傾向があり、又不稔歩合の高い地域程登熟歩合は低下していることが認められた。

5. 下北地帯及び南部内陸平野部は登熟歩合が低下し、前者は出穂前の低温による障害不稔の発生によるものと判断された。
6. 県平均収量では平年並の作況であつたが、大部分の市町村では昭和37年より減収した。

文 献

- 1) 阿部、小野、和田、鳥山：1963.
水稻の早期多収栽培の地域性確立に関する生態的研究、青森農試総合業績 第1号
25～26.
- 2) 小野、阿部：1964.
青森県における昭和37年の水稻収量の地域性に関する農業気象学的考察、青森農試研究
報告 第9号 68～69.

支 部 会 記 事

☆ 昭和39年度新役員の選出

支部会則第9条に基づき、昭和39年度評議員並びに監査の選挙を通信によつて行ない、5月16日開票の結果、次のように選出されました。なお投票数57票、投票率47%でした。

支 部 長・岩崎勝直

評 議 員・(青森県)阿部玄三、(岩手県)梅田三郎、関塚清蔵、羽生寿郎、土井健治郎、
(宮城県)宮本硬一、山本健吾、吉田作松、(秋田県)石山六郎
(山形県)佐藤義正、(福島県)欠員

監 査・木根淵旨光、高橋鴻七郎

本部評議員・

羽生寿郎、吉田作松

幹事(支部長委嘱)・

内島立郎、小野清治、工藤敏雄、今野辰次、佐藤庚、佐藤煌、菅原侗、
千葉文一、宮部克己

顧 問・内海徳太郎、加藤愛雄、川瀬二郎、坂本正幸、山本義一、輪田凜

積算気温からみた水稲生育の好適性

伊達 了・菅原 俐

(東北農試)

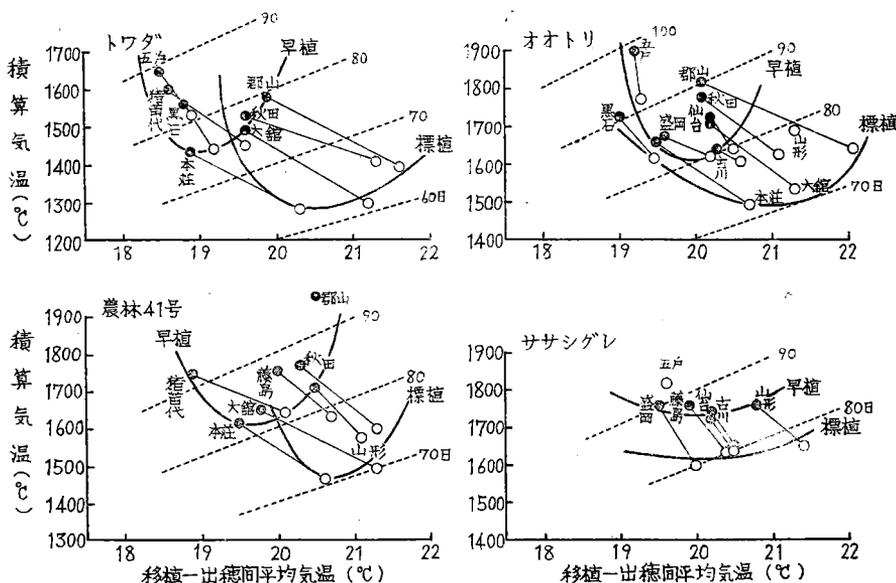
1 ま え が き

八柳¹⁾は水稲の播種または移植から出穂期までの積算気温を利用することにより水稲の計画栽培の可能性を説いており、筆者ら²⁾も見解を同じくし、その理由についてはすでに述べた。

本稿では同一品種が移植期及び地点を異にする場合のように気温条件が変化するときの移植～出穂期間の積算気温の変化の特徴を明らかにし、登熟気温とあいまつて生育に対する気温条件の適否性について見解を述べる。

2 移植期から出穂期までの積算気温の特徴

東北地方の各県農試及び分場などで行なわれた早植栽培試験(昭和32年～34年)によると、移植から出穂期までの積算気温は、第1図に示すように、同一品種でも移植期及び地点が異なる



りの差異があり、同一地点では早植によつて積算気温は増大し、最小30°Cから最大20°Cに及ぶ差異がみられる。また、地点が異なる場合には低温及び高温地点では早植、標準植とも

第1図 水稲品種の移植から出穂期までの積算気温

中間気温の地点に比べ増大している。すなわち、第1図でみられるように各品種とも中間気温を示す本荘や大館における積算気温は小さい。

八柳¹⁾は、低温条件下における苗の活着遅延から、低温の生育に対する無効性を指摘しており、また羽生³⁾は、移植から出穂までの生育に要する気温当量は常に一定値(土壌、栽培条件が同一の場合)を示すべきである。(有効積算気温の一定)という考え方から有効気温係数を求

東北の農業気象、第9号。(1964年)

めているが、それによれば、陸羽132号では気温が16℃以下になると係数は1よりも次第に小さくなり、10℃以下では大体0となつている。これによると早植及び低温地域において積算気温が増大するのは生育に対する有効性の小さい低温期間が長くなることによるものと考えられる。

つぎに山形県庄内分場における昭和35年度「寒冷地稲作技術水準に関する研究」の試験結果では第1表に示すように各品種とも早植するにしたがつて一般に主稈葉数の増加する傾向がみられる。すなわち早植によつて積算気温が増大するのは栄養生長の延長がその理由の一つとも考えられる。

第1表 移植期と主稈葉数(止葉)、積算気温(移植一止葉)
(山形県農試庄内分場～35年)

移植期 種別 品種	V 9		V 13		V 20		V 24		V 29		VI 9	
	葉数 (枚)	積算 気温 (℃)										
ハツニシキ			13.1	1,150	13.1	1,072	13.2	1,027	12.5	975	12.8	935
さわにしき			13.7	1,150	13.1	1,052	13.4	1,005	13.0	975	13.5	908
ササシグレ	16.3	1,288	14.6	1,282	14.1	1,183	14.2	1,190				
農林50号	17.0	1,606	16.4	1,578	16.0	1,479						

また、第1図のように高温地域側において、積算気温の増大がみられるのは、羽生³⁾による気温が23℃以上になると生育に対する有効気温係数(α)は1より小さくなり、陸羽132号では25℃以上になると有効気温($\alpha\theta$)が一定値となることから25℃以上に高くなつても出穂をおこす生長に対しては高くなつた部分は反応しないという考え方、つまり高温条件もまた出穂をおこす生育に対しては有効性を減じ、その結果積算気温の増大を来すというほか一般に暖地における水稻は過剰な栄養生長がみられるといわれていることから、高温下の生育は過剰性による日数の延長ともなり積算気温の増大が考えられる。

以上のことから低温地域、高温地域における気温条件は、生育に及ぼす影響としては全く異質であるがともに移植から出穂期までの積算気温を増大するという共通の特徴を示すもののように考えられるのである。

3 水稻生育に対する気温条件の適否性

早植もしくは低温地域における積算気温の増大は栄養生長の充実性が考えられるから栽培上ブ

ラスを指向するものと解されるが高温条件下での積算気温の増大は生育の過剰性による日数の延長によるものと考えられるから生育上にはむしろマイナスと解される。したがって水稻品種の移植から出穂期までの積算気温の大小と気温条件の相互関係により生育に対する好適気温条件または好適地域を判定することができるように考えられる。

一方登熟の良否は収量を決定するきわめて重要な要素であるが、それは気温条件によつて変化する。東北地方においては、登熟温度は出穂期の早晩に規制されるから登熟の適否の判定には出穂期の早晩が重要な鍵となる。

いま、トワダ、オオトリ、農林41号について、各地における標準移植の場合の出穂期から成熟期までの平均気温を求め、20℃を登熟限界気温として、その適否を求め、さらに前述の移植から出穂期までの気温条件から生育の適否を求めてみると第2表に示すようになる。

第2表 標準移植による場合の品種の生育に対する気温条件の好適性

(昭和32~34年)

品種	生育期間 地点	移植—成熟			出穂期	出穂—成熟		気温条件の好適性		
		積算 気温	日数	平均 気温		日数	平均 気温	移植 ~出穂	出穂 ~成熟	全期
ト ワ ダ	五戸	1,527	79	19.3	VIII 13	49	20.0	+	+	+
	黒石	1,438	73	19.7	7	44	21.3	+	+	+
	本荘	1,280	63	20.3	3	43	23.3	+	+	+
	大館	1,295	61	21.2	8	50	21.2	+	+	+
	郡山	1,385	64	21.6	1	46	23.8	-	+	+
オ オ ト リ	五戸	1,772	92	19.3	24	52	18.6	+	-	±
	黒石	1,612	83	19.4	15	52	19.2	+	-	±
	本荘	1,488	72	20.7	12	50	22.1	+	+	+
	大館	1,530	71	21.3	19	58	19.0	+	-	±
	山形	1,685	79	21.3	9	42	23.1	-	+	+
農 林 4 1 号	猪苗代	1,647	81	20.1	19	46	19.6	+	-	±
	本荘	1,463	71	20.6	12	46	22.2	+	+	+
	大館	1,490	70	21.3	17	56	19.6	+	-	±
	藤島	1,632	79	20.7	9	41	23.5	-	+	+
	山形	1,569	74	21.1	7	45	23.1	-	+	+

(+は気温条件の好適性、-は不適性)

これによれば、本荘より気温の低い五戸、黒石、猪苗代ではトワダ程度の品種については標準移植の場合全期間生育に適するが、オオトリ程度の晩生種になると出穂期の遅延にもなつて登熟気温は限界温度（20℃）に達せず栽培に好適性を欠き、これに反して藤島、山形などでは登熟気温はきわめて安全であるが、栄養生長期間ではマイナスがあるように考えられる。

以上に述べた生育の適否の地域性を模式的に示すと、第3表に示すように移植から出穂期間及び出穂期から成熟期間すなわち生育の全期に対しても好適な気温条件を示す場合が最適であるということに帰結し、これに該当する地域は秋田県や青森県の津軽地方であるように推定されるのである。

第3表 水稻品種の生育に対する気温条件の好適性

種 別		地 域		
移植 ↓ 出穂	平均気温	低	→ 中	→ 高
	積算気温	大	← 小	→ 大
	気温の好適性	好適	→	好適を欠く
出穂—成熟 気温の好適性		好適を欠く	好	適

← 好適域 →

登熟に対する 積算気温
 安全限界出穂期 最小

4 あ と が き

本稿では水稻生育の好適性を、移植から出穂期までと、出穂期から成熟期までの期間の気温条件によつて推定したが、このような考え方は作物の生育と気象との関係について綿密な検討を経て論述されたものでないでさらに今後研究の発展により事実に基づいた検討がなされることを希望して止まない。

引 用 文 献

- 1) 八柳三郎：1961. 東北地方における稲作の計画栽培について. 農及園 36. (6-11)
- 2) 伊達 了：1963. 東北地方における水稻栽培期間決定方法に関する農業気象学的研究. 東北農試研究報告. 28

- 3) 羽生寿郎：1962. 作物の生育と気象との関連に関する研究 第1報 水稻の出穂期と気温との関係 農業気象 18(3)

支部会記事

☆ 昭和38年度決算

(昭和38年4月1日～昭和39年3月31日)

収 入		支 出	
前期繰越	989円	振替・通信費	3,915円
会費収入	20,310	事務費	705
前納会費	4,450	交通費	520
寄付金	750	会議費	5,424
広告収入	8,500	印刷費(会誌 No.7、No.8)	33,690
賛助会員会費	21,000	雑費	100
本部補助	2,000	返済費	13,920
利子	13	次期繰越	13,658
借入金	13,920	(内前納分 4,450円)	
	932		
合計	71,932	合計	71,932

気温条件よりみた水稻生育の好適な時期 — 宮 城 県 の 例 —

宮 本 硬 一

(宮 城 農 試)

ま え が き

水稻の作季を気象条件に基づいて決定し、これを計画栽培の根拠とすることについては既に貴重な業績^{1~4)}が得られている。ここではそれらの諸成果を宮城県に適用して、県内における稲作作季の地域的特徴を明らかにしたのでその結果を報告する。

なお、これは「宮城県における冷害危険度の推定に関する研究」の一部として昭和36年度に行なわれたものである。

1. 宮城県における稲作気候の概況

宮城県は地形上の特徴から、一年を通じてその気候は海洋の影響を強くうけている。とりわけ稲作期間ではそのことが著しく、4月中旬より9月下旬に至る積算気温で県内の地域的な特性をみると、およそ次のようになる。すなわち岩手県に近い北部の平坦地方と県南地方の平野部から沿岸にかけては高温域が形成され、積算気温は3,300~3,400℃となつている。しかし奥羽山脈寄りの西部山間地方と北部海岸地方一帯は気温が低く、その大部分は積算気温が3,200℃以下の地域である。

また稲作期間における総雨量の分布をみると北部の高温域が雨量の少ない地域でもあり、700mmの等雨量線に囲まれている。これに対して西部山間地方に行くにしたがつて雨量は多くなり、総雨量800~1,100mmの地域が南北に形成されている。

以上のような気候の地域的特性から、県北部の平坦地方は高温寡雨の傾向があつて、県南部の平坦~海岸地方と共に、本県における稲作気候としては県内の他の地域より好条件の地帯といふことができる。こうした傾向は過去の冷害年における被害程度の分布からも裏付けることができ、本県における稲作気候の基本的な地域的特徴を示している。

2. 移植の限界

一般的に水稻の移植時期は主として品種と育苗法によつて各地方ごとに決定されているが、第一義的な支配要因はいうまでもなく気候条件、とりわけ気温である。春における日平均気温が13、14および15℃の起日をそれぞれ畑苗、保温折衷苗および水苗を対象とした移植の早期限界とする点については既に周知の事柄⁴⁾で、これら平均気温の起日について県内分布

をみると14～18日間の地域的な差異がみられる。

すなわち畑苗移植の早期限界は県内の平坦部が最も早くて5月4日であり、北部海岸や西部山間地帯へいくにしたがつてそれが遅れて5月16～18日になる。県北部および中央平坦地の大部分は5月8～10日ごろで、はつきりした地域分布が認められる。保温折衷苗および水苗の場合も地域分布の型としては畑苗の時とほぼ同じで、折衷苗は5月10～24日、水苗は5月16日～6月1日位の範囲で移植の早期限界が分布している。

また移植から出穂までの積算気温²⁾を用いて、出穂期から逆算して移植期を推定すると、仙台の場合、早生、中生では早限：5月14日、晩限：6月20日、晩生では早限：5月2日、晩限：6月11日となつて、この期間が移植期の範囲ということになる。ただ晩生種の早限についてはこれを積算気温で算出すると平均気温12℃の起日になり、畑苗を用いても13℃の限界温度よりは早すぎるわけで、仙台における平均気温13℃の起日が5月10日であるから、このころが晩生種では実際的な早限と考えられる。

3. 穂ばらみの安全期

穂ばらみ期は平年の場合、出穂前15日といわれているので出穂期が決定されれば穂ばらみ期も簡単に算出できる。しかしここでは穂ばらみの早期限界を、その時期の低温出現頻度から決定する方法¹⁾をとつた。

すなわち、県内の各地について、7～8月の時期に日最低気温が16℃以下である低温発現の頻度を過去20ケ年の観測資料から求め、その頻度が10%以下になる起日をもつて穂ばらみ期における低温障害に対する安全性から、穂ばらみ期の早限とした。また穂ばらみの~~早期~~晩限は出穂期の晩限より15日さかのぼつた月日とし、この早限と晩限の間を穂ばらみの安全期とした。それらの結果は第1表にまとめて示すことにする。それによると山間部や北部沿岸地方

第1表 各地における安全穂ばらみ期(平年)

地域	穂ばらみ期		早 限	晩 限	期 間
	地点				
Ia	鳴子	7(月)21(日)	8(月)8(日)	18(日)	
	門沢	24	6	13	
	青根	25	7 29	4	
Ib	気仙沼	23	8 10	18	
	志津川	22	11	20	
II	石巻	22	9	18	
	仙台	19	12	24	
	大河原	15	12	28	
III	亘理	15	17	33	
	若柳	17	10	23	
	登米	18	10	26	
	古川	18	12	25	

注 地域：

Ia 西部山間地

Ib 三陸沿岸地

II 仙台湾沿岸及び

南部平坦地

III 北部平坦地

では大体7月下旬になつてはじめて穂ばらみの安全期に入ることになる。これに対して平坦部では7月中旬の後半になると低温の危険が著しく減少する。

なお山間地方の中で海拔500mの湯の原においては低温発現の頻度は最少でも15%で、その時期は7月末～8月上旬である。したがつてこうした地方では障害型冷害の危険性が常に存在するものと考えなくてはならない。

また穂ばらみ期の晩期限界は7月29日～8月17日に亘つて地域差がみられ、青根のような山間地方では穂ばらみの安全期間がはなはだ短いことも示されている。

4. 出穂の安全期

出穂の安全期は早期と晩期の限界を設定すればおのずから決定される。また登熟期の低温危険温度から出穂の好適期を決める方法^{2~4)}もある。出穂の早期限界は先きのべた穂ばらみ期の早限から15日後の月日を以つてした。しかし晩期限界については色々の推定法^{2~4)}が考えられる。ここでは出穂後の積算気温を用いることにした。

すなわち出穂後40日間の平均気温の積算が760℃を下まわる低温の発現頻度が20%になる時期をもつて晩期限界とした。また出穂に好適な時期は同じく40日間の平均気温の積算で880℃になる最後の日によつて決めた。

それらの各地についての算出結果を示すと第2表のようになる。

第2表 各地における安全出穂期(平年)

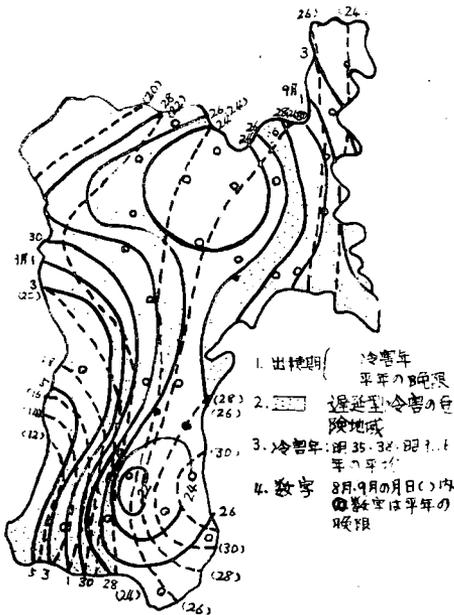
地域	出穂期		早 限	晩 限	期 間	好 適 期
	地点					
I _a	鳴子	8(月)5(日)	8(月)23(日)	18(日)	8(月)12(日)	
	門沢	8	21	13	9	
	青根	9	13	4	7 30	
I _b	気仙沼	7	25	18	8 9	
	志津川	6	26	20	12	
II	石巻	6	24	18	9	
	仙台	3	27	24	10	
	大河原	7 30	27	30	18	
	亘理	7 30	9 1	33	17	
III	若柳	8 2	25	23	14	
	登米	1	27	26	16	
	古川	2	27	25	13	

表によると出穂の早期限界は穂ばらみの早限より15日後の月日として決めたので県内の地域分布は穂ばらみの場合と全く同じ傾向であることはいうまでもない。しかるに晩期限界では南部の平坦、沿岸地方がおそく、山間地方ではそれがかかり早められているので、出穂の安全期間は

地域によつて半月以上の差がみられる。ただ北部の沿岸地方では平坦地より晩限が2日位早まる程度なので、秋の気温低下が山間地方ほど急激ではない。結局、南部の平坦と沿岸地方にお

ける安全出穂期間は他のいずれの地域より長いことになる。

また登熟期が気温の面で好条件であることによる出穂期と穂ばらみ期の低温出現頻度による出穂の早限などから、青根にみられるように、どちらか一方の条件しか満足できない、いわゆる常習的な冷害危険地帯も具体的に推定し、図示することができた。



第2回 遅延型冷害の危険地域



第1回 登熟期向が好適条件である場合の推定出穂期(半年)

第1図はそれである。すなわち出穂後40日間の積算気温が880℃になる最後の日を登熟期間が温度的に好条件である場合の出穂期の好適期とすれば、山間地方では、その時期が穂ばらみ期の低温危険度によつて制限をうけている、いわゆる出穂の早期限界より、さらに月日が早まって早限以前になつてしまふ。つまり登熟に十分な温度を与えるように出穂期を決めると、穂ばらみ期に低温障害をうける危険が高くなり、一方穂ばらみ期の低温を回避しようとして出穂期を遅らせると、登熟温度の不足する危険が強くなる。こうした地域を常習冷害地とし、宮城県では西部山間地方にそれが分布している。さらに過去の代表的な冷害年(明治35、38、

昭和9、16年)の平均出穂期と平年における安全出穂期の晩期限界をみると第2図の通りである。冷害年の出穂期を現在の中生種保温折衷苗代という条件における出穂期として冷害年のそれに比較してみると、北部と南部平坦の一部を除いて、県内多くの地域では、出穂期の晩期限界より冷害年の出穂期がさらに遅れる。つまり過去に生じた冷害年における出穂期の遅れは、現在の中生種、保温折衷苗という条件では遅延型冷害をうける危険地域が県内に広範囲に存在することを意味し、そのことがこの図からはつきり認められる。

5. 登熟の好適期間

登熟の好適期間というのは、出穂後40日間の平均気温の積算が880℃を確保できる期間^{3,4)}ということに規定すれば、先にのべた出穂の好適期より40日間で登熟の好適期間ということになる。ところが登熟作用は最低気温10℃が温度的限界⁴⁾とされているので、この起日より逆算して880℃の積算温度を確保できるように出穂期を決め、この期間を登熟の好適期とする考え方も成り立つようである。秋の最低気温10℃の起日と、その日から880℃の積算気温を逆算した期日を示すと第3表のようになる。

第3表 各地における登熟の好適期(平年)

地域	地点	最低気温10℃ の起日 (A)	(A)から逆算 して880℃ になる日	出穂の晩 限と(B)と の差
I	鳴子	10(月)9(日)	8.26	+3
	門沢	7	24	+3
	青根	6	20	+7
I	気仙沼	11	27	+2
	志津川	11	27	+1
II	石巻	14	28	+4
	仙台	11	27	+0
	大河原	15	31	+4
	亘理	17	9.2	+1
III	若柳	10	8.27	+2
	登米	11	28	+1
	古川	11	28	+1

こうして算出した登熟期の積算気温

880℃を確保できる場合の出穂期を先にのべた安全出穂期の晩期限界と比較すれば、大部分の地点で1~7日位最低気温から推定した出穂期の方が安全出穂期の晩限よりおそくなっている。したがって、地方によつては安全出穂の期間をさらに後の方に広げても登熟の温度に不足をきたす恐れが少ないように思われる。

以上、県内各地の平年気候に基づいて、気温条件より、宮城県における稲作作季の好適性とその限界の地域分布を具体的に示すことができた。

注 "十"の符号は月日の遅れ

引 用 文 献

- 1) 阿部亥三・他3氏. 1964: 青森県における冷害危険度の推定に関する研究
第1、2報. 農気. 19(4). 133~139P.
- 2) 伊達 了. 1963: 東北地方の水稻栽培期間の決定方法に関する農業気象学的研究
東北農試研報. 28. 1~41.
- 3) 坪井八十二. 1964: 水稻冷害による被害量の推定法について. 農気. 19(4).
129~132 .
- 4) 八柳三郎. 1960: 東北地方における稲作の計画栽培について. 農及園. 35(6~
11). 931~934. 1,095~1,098. 1,248~1,252. 1,425~1,428. 1,565~
1,569. 1,717~1,722P

支 部 会 記 事

☆ 昭和39年度総会並びに研究発表会について

昭和40年1月中旬、盛岡市内にて開催する予定です。多数の御参集と沢山の研究発表を期待します。

北日本における水稲直播栽培の 気温的安全限界について

羽生 寿郎・内島 立郎・斉藤 武雄
(東北農試)

1. ま え が き

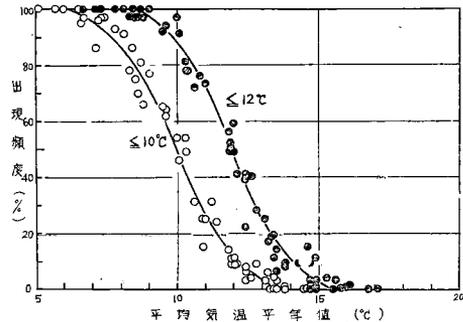
水稲の大規模生産方法として、湛水及び乾田直播栽培が最も容易な栽培方法と考えられているようであるが、直播栽培は移植栽培に比べて苗代期間に相当する期間に気象の影響を大きく受け、しかもその時期の被害は移植栽培に比べて対策が極めて困難である。したがって播種期の決定にあつては単に経験に頼ることなく気象条件による検討が必要である。本報では播種期の安全早限と各生育時期を気温的に決定する方法について述べる。

2. 作季を決定する気象条件

1. 播種期の安全早限気温

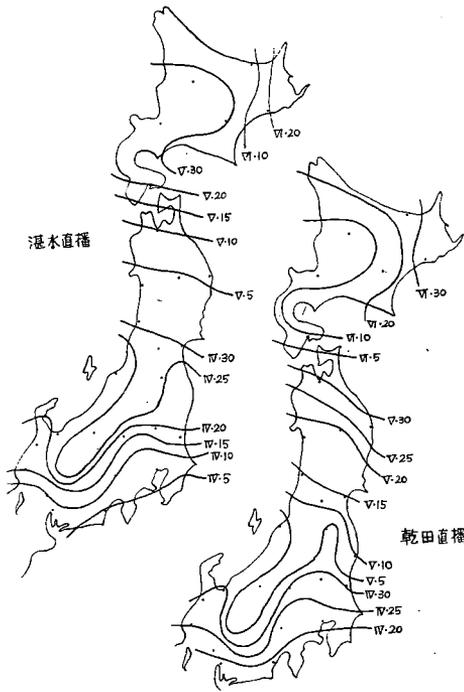
稲の発芽の最低温度は $10\sim 13^{\circ}\text{C}$ で、それ以下では発芽が遅延して生育が遅れ、あるいは発芽歩合の低下や苗ぐされ病などの障害を招きやすいとされている。日平均気温でみると従来の水苗代の播種期は約 9°C が早限となつてゐるが、湛水直播の播種期はそれより数日後になり、日平均気温 1.0°C が限界気温と考えられる。一方、乾田直播では出芽日数が20日以内であると出芽¹⁾苗立が安定し、このような播種期の早限はほぼ平均気温 12°C の時期に相当する。

播種期の安全早限を決める場合、気温の変動を考慮しなければならない。日平均気温 10°C の出現する旬の気温の標準偏差は東北地方では $1.4\sim 1.8^{\circ}\text{C}$ で南部がやゝ大きく、北海道は $1.4\sim 2.1^{\circ}\text{C}$ で北東部が大きい。いずれにしても気温の年次変動を考えると、湛水田では 10°C 、乾田では 12°C 以下の気温の出現頻度の小さい時期を選ばなければならない。そこで旬平



第1図 平年の温度季節における限界気温出現頻度
(東北地方) 統計期間: 1926~1962年

均気温 10°C 及び 12°C 以下の出現頻度を、旬平均気温 平年値の $5 \sim 20^{\circ}\text{C}$ の範囲について求めると第 1 図に示すような曲線が得られる。同図には東北地方 10 地点の値が含まれているが地点間の差は認められない。この関係は北海道、関東、北陸地域でもほぼ同様であつた。



第 2 図 安全早限播種期の分布 (月日)

そこで発芽の安全限界温度以下の出現頻度が 20% である時期をもつて安全播種期とすると、同図から湛水直播では平均気温 1.5°C 、乾田直播では 13.5°C の出現時期に相当することがわかる。以上の基準から求めた各地の湛水・乾田直播の安全早限播種期の分布を第 2 図に示す。

2. 登熟期間の気温

登熟に要する気温条件は移植栽培の場合と同じに考えてよいから、日平均気温 1.5°C の出現期が登熟の晩限界になる。東北地方の品種では品種間差異が少なく、登熟障害を起さぬ安全限界は 15°C 出現日からさかのぼつて積算気温が 800°C となる条件であり、その時期までに収穫しないものは登熟不良となり減収する。

登熟に十分な条件は出穂後 40 日間に 880°C といわれる²⁾。また北海道品種はもつと低温条件でも登熟し、限界条件は 750°C で 800°C あると安全である³⁾。

3. 播種～出穂間積算気温

水稻の播種または移植から出穂までの生育の速さはほぼ気温に比例するので、同一品種のその期間の積算気温はほぼ一定であることが知られている。筆者の 1 人が盛岡で行つた湛水直播の播種期試験における所要積算気温は早播きほど大きくなるが、その変異係数は農林 15 号、ユーカーラ、オイラセで $8 \sim 10\%$ 、ふ系 61 号より晩生の品種では $3 \sim 6\%$ であり、大略的にはほぼ一定の値をとることが認められた。その平均値を第 1 表に示す。

乾田直播の場合には湛水と異なり、水管理の状態の違いから播種～出芽、出芽～第 4 葉 (乾田

期間)、第4葉～出穂期(湛水期間)の3期間に分けて検討されている⁴⁾。それによると乾田直播の播種～出穂期間所要積算気温 $\Sigma\theta_d$ は播種が日平均気温 13°C 内外で行われる場合、近似的に

$$\Sigma\theta_d = \Sigma\theta_w + 1.80^\circ\text{C}$$

となる。ここに $\Sigma\theta_w$ は湛水直播の場合の同期間の積算気温である。第1表に示した乾田直播の $\Sigma\theta_d$ の値は上式により算出されたものである。

第1表 播種～出穂期間の所要積算気温

品 種	積 算 気 温		品 種	積 算 気 温	
	湛水直播	乾田直播		湛水直播	乾田直播
農林15号	1300 $^\circ\text{C}$	1480 $^\circ\text{C}$	トワダ	1830 $^\circ\text{C}$	2010 $^\circ\text{C}$
※ 農林20号	1450	1630	フジミノリ	1830 $^\circ$	2010
ユーカラ	1550	1730	ハツニシキ	1860 $^\circ$	2040
オイラセ	1550	1730	農林17号	1970 $^\circ$	2150
※ 栄光	1600	1780	ミヨシ	1970 $^\circ$	2150
ふ系61号	1730	1910	オオトリ	2080 $^\circ$	2260

※：北海道農試のデータ³⁾による。

3. 気温年変化からみた栽培期間の決定

前節に示したように、播種期、成熟期の安全限界気温及び生育期間に要する積算気温が知られると、各地点について栽培可能期間を求めることができる。いま1例として盛岡における湛水直播の作季の決定方法を説明しよう。

第3図に盛岡の平均気温の季節変化曲線を示す。この曲線と縦軸座標(平均気温)の 11.5°C から横軸に平行に引いた直線との交点Sが湛水直播における安全播種早期限界であり、S点から垂直に降ろした直線の横座標上の位置により5月4日に当ることがわかる。次に気温曲線の下降期に日平均気温 15°C に低下する時期は、同様に図上からM'点として求められそれは9月28日に当る。これが安全登熟晩限界である。M'からさかのぼつて積算気温曲線Bを図上に書き、 800°C に達する点H'が安全晩限出穂期(8月19日)である。また安全登熟条件である40日間 880°C の期間はH(8月9日)とM(9月18日)の間である。このように安全出穂期はH'以前であることが必要であり、H附近が良いことになる。

一方、播種～出穂期間についてみると、Sを起点とする積算気温曲線Aを置き、Hを通る垂線と交わる点、 1750°C が安全栽培の許容積算気温であり、H'を通る垂線と交わる点、 1970°C

の品種まではやや不安定であるが栽培が許容されることになる。

第1表の各品種の積算気温をA曲線上に並べてみると、各品種の安全性が明瞭になる。つまり、盛岡ではふ系61号とそれより早い品種が最も安全であり、トワダ、フジミノリ、農林17号、ミヨシなどは登熟がやや不安が残り、オオトリの栽培は無理である。乾田の場合にもA'曲線により同様に決定することができる。

栽培の北限地帯では登熟期の気温が低く、品種の性質上H'~M'間積算気温を750°C、H~M間を800°CとみなしてもHの出現日が気温の最高温出現期より遙かに前になる地点もありうる。このような場合には安全登熟は期待されず、恒常的な登熟障害を受けるので稲の正常な生育からみた適地とはなりえない。

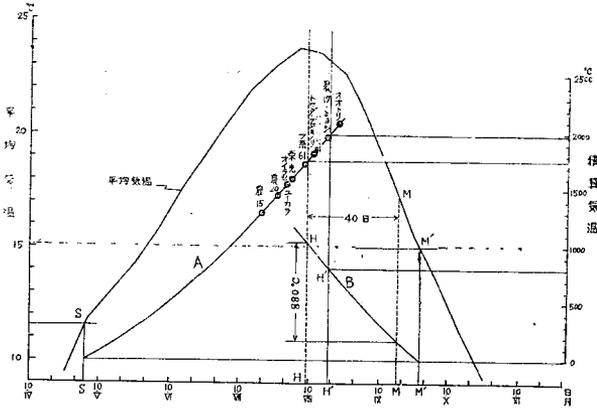
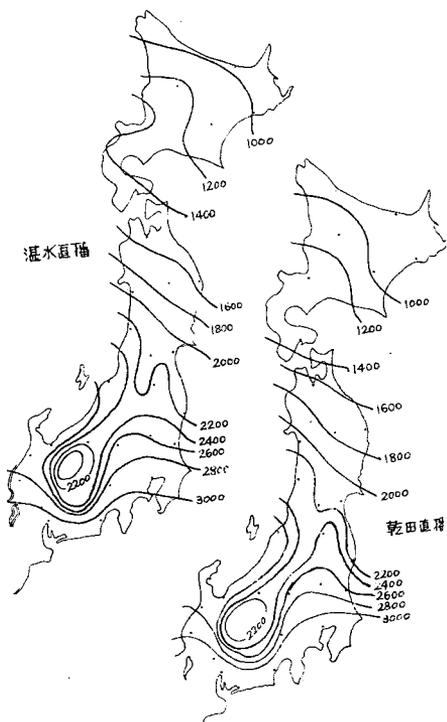


図4 湛水・乾田直播水稲栽培期間の気温配合(盛岡の場合)

4. 湛水・乾田直播の地域的安全性

前節に述べた方法を北日本各地について行ない、S~H、S~H'間の積算気温を求め分布図を作ると第4図のようになる(S~Hは省略)。この場合北海道の登熟気温は前述の理由により750°Cとした。第1表と対比すれば各直播栽培における各品種の栽培限界地帯を知ることができる。たとえば湛水直播ではトワダ、フジミノリぐらいの品種(1830°C)が安全に入りうる地域は秋田県から岩手県南部以南に限定され、限界条件では青森県北東部を除いた地帯に入りうる。北海道中央部以東地域では農林15号(1300°C)級の品種でもなお安全といえず、さらに早生種の栽培が必要と考えられる。

乾田直播ではフジミノリは八郎潟から岩手県南部を結ぶ地帯が北限であり、ふ系61号は秋田県北部から岩手県中部を結ぶ地帯が北限と考えられる。北海道では現在の品種では乾田直播の可能性はない。



第4図 安全播種期～出穂晩限間の積算気温分布(°C)

5. あ と が き

気象条件から直播栽培の許容限界の地域性を明らかにしようとする最初の試みとして、最高・最低平均気温による方法を示した。北日本では気温が気象要素の中で最も大きな影響力をもつが、日射量やその他の気象要素も当然影響を及ぼすであろうし、乾田直播の場合には作業や出芽に対して降雨が大きな規制条件となるであろう。さらに気温的にも年次変動とその地域的特徴について検討が必要であり、また筆者らが以前に報告した有効気温の導入や気温の日変化を考慮に入れた考察が必要であり、今後さらに検討したい。

本報で使用した気温資料の統計期間は標準偏差及び低温出現頻度については1926～1962年であり、平年気温については1950年まで(気象庁統計値)である。なお注目すべきことに東北地方の主要地点における1948～1962年の15ヶ年の春季の平均気温は1947年以前の平年気温に比べて4月が0.8～1.2°C、5月が0.8～1.3°C高くなっていることである。この春季

高温の傾向がいつまで続くかわからないが、統計期間の取り方によつて平年値に差異を生ずるので作季の策定にあつて注意を要する。特に直播試験は北海道を除きすべてこの高温期間に行われており、経験的暦日から播種期を決めることは危険である。これらの点については次報に詳細に述べたい。

引 用 文 献

- 1) 齊藤武雄：1964、寒冷地における水稲乾田直播の作季(1)。農及園。39(3)。525～526。
- 2) 田中 稔：1950、水稲冷害の實際的研究(2)。日作紀。19(1～2)。57～61。
- 3) 北海道農試・道立農試：1962、北海道における冷害危険度の推定と今後の研究上の問題点(未定稿)。
- 4) 東北農試栽培第2部：1964、水稲直播栽培の適期・適地の判定に関する研究(未定稿)。

支 部 会 記 事

☆ 阿部 亥三氏 農業氣象学会賞受賞

支部会員・評議員の阿部亥三氏(青森農試古間木支場長)は、「北奥羽における氣象特性と作物地域性に関する研究」により昭和39年度日本農業氣象学会賞を受賞されました。

多年にわたつて農業氣象研究につくされたその真摯な御努力に敬意を表するとともに、今後の御研究の発展を祈りたいと思います。

在盛岡役員会開催

☆ 昭和39年9月5日 在盛役員10名(評議員：5、幹事：5)が集まり次の各項について協議しました。

1. 年度初めからの経過報告
2. 昭和39年度予算と現在までの支出状況について
3. 昭和39年度総会並に研究発表会の開催について

湛水並びに非湛水条件下における地温の 相違と水稻生育との関連性

阿部 亥三・前田 昇・小野 清治
(青森農試)

1. 緒 言

寒冷地の水稻栽培では湛水条件において保温することが重要であるが、近年省力栽培の必要性から直播栽培(湛水、乾田)が注目されてきている。直播栽培の場合は移植栽培以上に湛水による初期の保温の重要性が高まってくる。

筆者等は1962～19⁶³6年に湛水、湿潤、乾田の3条件下における地温の変化を測定し、1963年にはこれら3条件下で水稻の直播栽培を行ない、水稻生育の差異を検討したが、ここでは1963年の結果を報告する。

2. 調査方法及び結果

調査の方法は青森県農試(黒石)のは場に湛水区、湿潤区、乾田区を設け、それぞれの区について地温(3cm、10cm)及び湛水区のみ水温を測定した。

測定器材は電子管式温度計及びN式最高最低温度計を使用し、5月15日～8月31日まで継続測定した。なお水温の測定は水稻を植付しない状態で行ったものである。

水稻の栽培は各区とも湛水、湿潤、乾田の状態を終始した。

1. 地温の比較

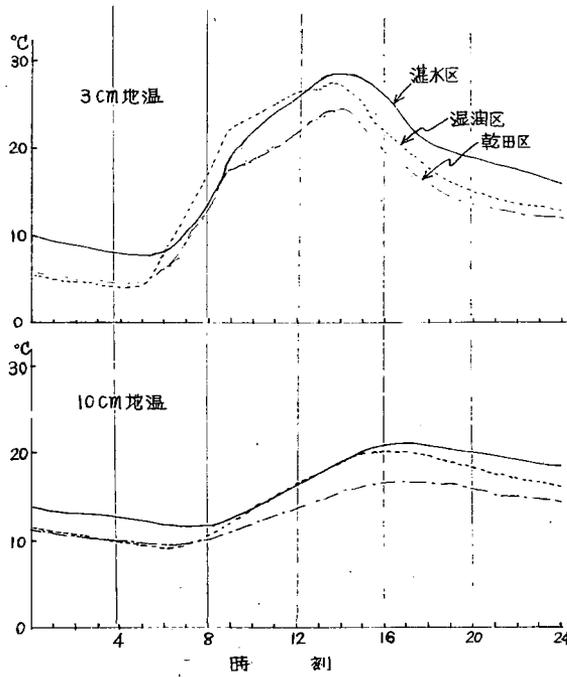
3cm地温の最高では湛水区が5～6月には高く、7月以降には湿潤区が高く、乾田区は終始低いことが認められ、最低地温では湛水区が最も高く、次いで湿潤区、乾田区の順に低い結果を示した。

10cm地温の最高では湿潤区が高く、次いで湛水区、乾田区の順に低いが、7月下旬以降は湛水区と乾田区の差は認め難くなった。

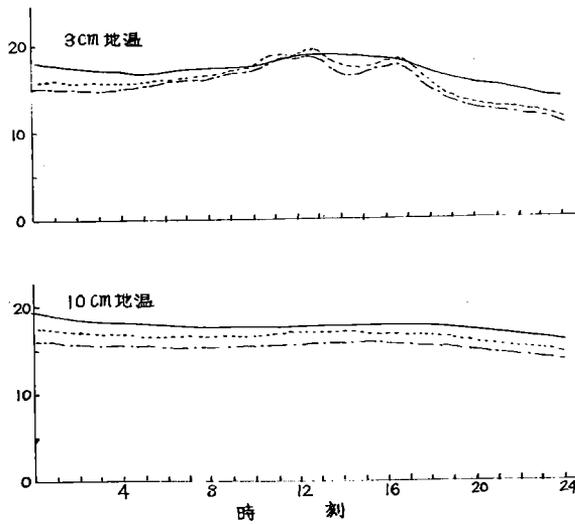
10cm地温の最低では湛水区が最も高く、次いで湿潤区であるが、7月下旬以降はほとんど両者の差は認められず、乾田区は終始低温を示した。

更に、晴天日(5月26日)及び曇天日(5月22日)の各区の地温の日変化を比較したのが第1図(イ)、(ロ)である。

(i) 晴天日(5月26日)



(ii) 曇天日(5月22日)



第1図 気温の日変化

東北の農業気象・第9号・(1964年)

第1図(イ)によれば地下3cmの地温は湛水区が最も高く、次いで湿潤区、乾田区の順であり、湛水区は湿潤区よりも地温の上昇時間が遅れるが最高地温は高く、(湿潤区より1.0°C、乾田区より4°C)夜間の冷却が少ないので最低地温も湿潤区、乾田区より3~4°C高いことが認められる。

また乾田区の最高地温は3区中最も低いが、最低地温では湿潤区より若干高目の傾向を示し、湿潤区の最高地温は湛水区程高くはならないが乾田区よりは高く、日中の地温の上昇は早い夜間の降温も早いので日較差は3区中最も大きいことがわかる。

曇天日の場合の日較差は各区とも総体的に少ないが、中でも湛水区が小さく、湿潤区、乾田区では比較的大きく、気温の変動に左右されやすい。(第1図(ロ)参照)

2. 水稻生育との関係

生育状況は湛水区は水による保温効果が顕著で順調な初期生育を示すのに対し、乾田区では生育ムラが多く、湿潤区では有効茎歩合が低下した。

各区における出穂期は湛水区8月15日、湿潤区8月22日、乾田区8月30日と湛水区よりそれぞれ7~15日の出穂遅延をみた。

3. 水稻登熟との関係

各区の播種から出穂期までの積算気温並びに平均気温を第1表に示した。

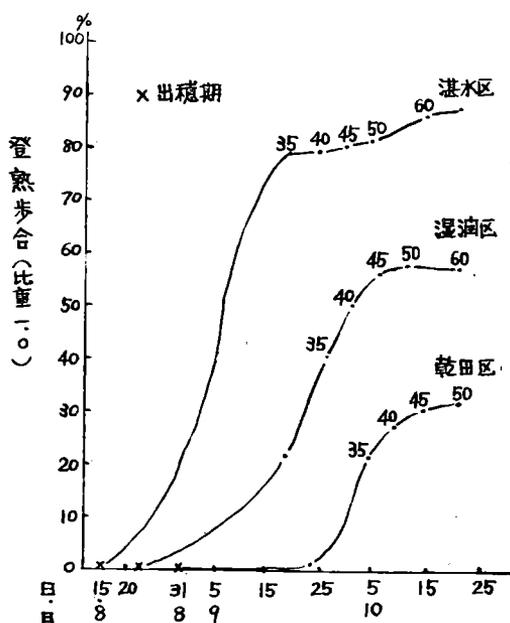
第1表 播種から出穂期までの積算気温^Σ並びに平均気温

調査項目	区		
	湛水区	湿潤区	乾田区
出穂期(月日)	8.15	8.22	8.30
播種から出穂期迄の日数	92	99	107
播種から出穂期迄の積算最高気温	2,232.5	2,418.4	2,629.1
同上平均	24.3	24.4	24.6
播種から出穂期迄の積算最低気温	1,426.3	1,557.5	1,699.4
同上平均	15.5	15.7	15.9
播種から出穂期迄の積算平均気温	1,829.4	1,988.0	2,164.3
同上平均	19.9	20.1	20.2

第1表によれば湛水区に比較して湿潤区、乾田区の積算気温は多くなっているが、これは出穂遅延によるものであり、1日当りの平均気温では3区とも大差ない値を示した。

しかし、1963年は早冷現象が顕著であつたため、出穂が遅れた湿潤区、乾田区の登熟気温は著しく低下し、登熟が緩慢且つ不良であつた。又各区における出穂後日数と気温との関係では、

湛水区では出穂後35日で20.3°C、45日で19.2°C、50日後では18.8°Cとなっており、湿潤区の35日後18.9°C、45日後の17.9°C、50日後の17.3°Cとの間にはかなりの差があり、乾田区では登熟気温の低下はさらに著しい。



第2図 登熟歩合の経過

出穂後各区の稲株を数回抜きとり登熟歩合の経過を求めた結果を第2図に示した。(但し比重1.0として調査した。)

第2図によれば出穂後35日で湛水区79.0%、湿潤区41.0%、乾田区の22.0%であり、45日後でも登熟歩合は湛水区の80.0%に比較して湿潤区、乾田区はそれぞれ56.0%、30.0%を示し、登熟歩合の著しく劣ることが認められた。

特に乾田区において著しかった。

3. 要 約

湛水、湿潤、乾田の3条件下における地温の差異について検討すると共に、これら3条件下に水稻の直播栽培を行い生育相の差異を比較検討し、次の諸点をあきらかにした。

1. 地下3cm地温の日変化では湛水区が最も高く、次いで湿潤区、乾田区の順に低いが、湿潤区は昇温が湛水区より早いので、天候条件によつては湛水区より最高地温の高い場合がでてくる。湿潤区は地温の日較差が他の2区より大である。
2. 地下10cmの地温は湛水区が最も高く、次いで湿潤区、乾田区の順に低くなり、湿潤区は地温の日較差が大きい。
3. 湿潤区、乾田区は湛水区より地温が低く、水によつて保護されていないので初期生育がおくれ、

出穂期は湛水区に比較して夫々、7日、15日遅れた。

播種から出穂までの所要積算気温は乾田区、湿润区が多く要したが、1日当り平均気温では各
区間にほとんど差異はなかつた。

4. 1963年は早冷現象が顕著であつたことと、湿润区、乾田区は出穂遅延が著しかつたために
登熟期間の気温が極端に低下し、登熟を不良ならしめ登熟歩合が低下したが、特に乾田区におい
てこのことが顕著であつた。

◇

支 部 会 記 事

☆ 会員移動（昭和39年9月現在）

〔入会〕

西 入 恵 二	東北農試農業技術部	盛岡市下厨川
斉 藤 茲 郎	盛岡地方気象台	盛岡市新庄
加 藤 吉 男	"	"
阿 部 貞 尚	福島農試浜支場	相馬市成田
佐々木 昭太郎	秋田農試経営科	秋田市仁井田小中島
小 林 一 雄	秋田地方気象台	秋田市八橋
佐 藤 米 蔵	"	"
米 沢 確	岩手農試種芸部	岩手郡滝沢村
浅 野 岩 夫	宮城農試	仙台市小田原
及 川 慶 一	"	"
樋 口 福 男	山形農試尾花沢試験地	尾花沢市
穴 水 孝 道	青森農試気象科	黒石市砂森
福 内 清 三	小牛田農林高校	宮城県遠田郡小牛田町

〔退会〕

島田 裕之・遠藤 沖吉・太田 六郎・工藤 澄志（農林省関東東山統計指導官室へ）

斉藤 武雄（農林省四国農試へ）

〔勤務先変更〕

阿 部 亥 三	青森農試古間木支場	青森県上北郡六戸町
田 村 繁 司	青森県農務課	青森市長島
鈴 木 寛	岩手統計調査事務所	盛岡市内丸9

会員で勤務先・住所に変更のあつた方は必ずその旨を事務局まで連絡下さい。

水田用水量に関する知見

※
阿部玄三・東山春紀・小野清治・前田 昇
(青森県農試)

1. 緒 言

最近の水稲栽培では農業をとりかこむ社会情勢の変化に伴い、大型トラクターによる深耕並びに機械力利用による直播栽培が注目されているが、深耕の場合も直播栽培の場合も省力栽培を前提としているので、水田区劃を大きくすることが必須の条件となる。

一方、寒冷地においては水田の灌漑技術は栽培管理上極めて重要な意義を持つのでそのためには深耕田または大区劃水田を対象として用水量を的確に把握しておくことが肝要と考えられる。

このような見地に立つて、筆者らは深耕水田と普通耕水田における用水量の差異並びに圃場区劃の大小と用水量との関係、更には大区劃水田における移植栽培と直播栽培の用水量の差異等について1962～1963年に検討したが、本稿では1963年の深耕田の用水量の測定試験を主として、その概要を報告する。

2. 試験方法並びに結果の概要

1. 新N式水田用水量測定器による場合

(1) 試験方法

A 試験区の構成

区記号	内 容	備 考
C-C	普通耕 標準区	(イ)普通耕はハンドトラクターによるロータリー耕で、
d-C	前年深耕 当年普通耕	耕深約12cm
d-d	2ヶ年連続深耕	(ロ) 深耕は大型トラクターによるブラウ耕で、耕深約
C-d	前年普通耕 当年深耕	24cm

B 測定圃場 青森県農試(黒石)

1区面積 0.4a(1区制) 合計1.6a

C 耕種条件 青森県農試水稲耕種基準に従う

D 減水深の測定方法

(※ 現在 中国四国地方農政局)

新N式水田用水量測定器を各区に3ヶ宛設置し、本田期間を通して毎日9時にフックゲージで減水深を測定する。(3ヶの平均値を採用)

(2) 主要な結果

A 深耕によつて土壤の孔隙率が普通耕より増大することを確認した。ただし、前年深耕(d-c区)と当年深耕(c-d区)の場合の土壤孔隙率の差異は明確でない。

B 深耕田は普通耕田に比較して、代かき時の用水量が約30%増加した。(1962年の測定では20%の増加であつた。)

C 各区の本田期間の平均減水深並びに総用水量を比較すると第1表に示すとおりである。

第1表によれば、深耕田の減水深が多いが、この理由は垂直滲透量が標準区より増大するためであり(畦畔滲透量もd-d区は著しく多い。)、特にd-d区の減水深が顕著であり次いでc-d区、d-c区、c-c区の順に減少する。

前年深耕(d-c区)の場合には当年深耕(c-d区)の場合より用水量は減少するが、c-c区に比較すると約30%用水量を多く要した。^{2ヶ連続深耕}

D 落水後の地下水位の低下を見ると、減水深の多いd-d区、c-d区はc-c区、d-c区に比較して地下水位の低下の早いことが認められた。

第1表 各区の減水深並びに総用水量

	c-c			d-c			d-d			c-d		
	測器内	水田全体	差	測器内	水田全体	差	測器内	水田全体	差	測器内	水田全体	差
平均減水深 (mm/day)	7.5	12.4	4.9	11.9	16.1	4.2	20.4	39.2	18.7	14.6	21.9	7.3
総用水量 (mm)	825	1364	539	1321	1771	450	2264	4312	2048	1621	2409	789
同上指数	100	100	100	160	130	83	274	317	380	196	177	146

(備考)(1) 総用水量：田植(5月18日)～落水(9月5日)の期間(111日)の推定量

(2) 総用水量の指数：c-c区に対する各要素別の比率

(3) 考察

深耕によつて土壤孔隙率の増大することが、垂直滲透量ひいては水田用水量を増加せしめる要因と考えられるので、深耕による土壤孔隙率並びに深耕後の用水量の年次変化について、今後更に究明する必要があると思考される。

地下水位の高低と水田用水量との関係についても検討すべき点があるが、本試験田の地下水

位は50～60cm付近であつた。

なお、本試験では供試面積が狭いので、周囲の影響を受けぬように、各区の周囲に夫々水濠を掘つて、水田表面と同程度の高さに水濠の水深を維持し得るように特に配慮した。

しかし、本試験の測定結果が広地域の深耕田の用水量に適要し得るか、否かは検討を要する。

2. パーシャルフリューム付自記水量計による測定

(1) 試験方法

A 試験区の構成

区記号	内 容	備 考
C-C	普通耕 標準区	耕 深 耕起方法は前項の試験と同じ
D-C	前年深耕 当年普通耕区	
D-D	2ヶ年連続深耕区	

B 測定圃場

青森県農試(黒石)圃場 1区面積5a 1区制 合計15a 供試 水稻は普通栽培

C 用水量の測定

各区の取入口と排水口にパーシャルフリューム付自記水量計を設置して、各パーシャルフリュームの通過水量を測定

D 水田用水量(t_m) = 取入口のパーシャルフリュームの通過水量(t_m) - 排水口のパーシャルフリュームの通過水量(t_m) + 降水量(t_m)

(2) 主要な結果

A 「代かき」に要する水量は畦畔浸透もあつて、各区別には明らかでないが、15aの供試圃場で512 t_m の水量を要した。ただし、これは灌漑水量が不足なため、48時間にわたつて灌水して得た結果で、短時間で灌漑すれば垂直浸透も畦畔漏水も減少するので、もつと「代かき」に要する水量を減じ得るものと考えられる。

B 本田期間の各区の総用水量は、D-D区1855 t_m 、D-C区1595 t_m 、C-C区1023 t_m で、新N型測定器による測定結果と同一傾向を示した。

3. 大区劃水田における減水深の測定

秋耕と春耕で減水深に差異があるか、否かについて、1枚20aの圃場を対象として検討した結果を第2表に示した。

第2表によれば両区とも大型トラクターで深耕(25cm耕)を行つたのであるが、秋耕区が春耕区より総用水量で10%減少していることが認められた。なお、春耕区については木枠を設置し、木枠内と木枠外の減水深を測定して畦畔透過量を算出したが、減水深のうち、灌漑期間の平均で約 $\frac{1}{3}$ が畦畔透過量であることが把握せられ、この畦畔透過量は毎日の天候によつてもかなり変化することが知られた。

第2表 深耕田の減水深測定結果(青森県農試、黒石)

	春 耕 区			秋 耕 区
	木枠内 A	木枠外 B	差 B-A	
平均減水深(mm/day)	19.2	28.5	9.3	25.7
総用水量(t/a)	1958	2907	947	2621
同 上 比 率		111		100

備考 平均減水深は21回の測定値の平均

総用水量=平均減水深×102(灌漑日数)として算出。

各区の水田面積はそれぞれ20a

さらに、構造改善事業のパイロット地区に指定されている南津軽郡平賀町松崎において、深耕田と普通耕田について減水深を測定し水田用水量を検討したが、ここでは土壌が重粘で減水深は両区とも1日10mm内外で極めて少なく、深耕田と普通耕田との間に差異は認め難かつた。

なお、上北郡上北町栄沼において、移植栽培と直播栽培(湛水)の用水量について、夫々40a宛の圃場を対象として測定を行つた。その結果によると、直播栽培と移植栽培とでは用水量に本質的な差異は認められないが、水稻の生育相のズレによつて、用水量のピークは多少異なり、また直播田は生育が遅れ易いので灌漑期間が移植田より長くなり、更に初期の水温管理並びに低温防止に特に留意する必要があるので、実際の見地から云えば、移植田より10~20%灌漑水量を多く要するものと判断された。

3. 概 括

本稿では従前の普通水田に比較して、深耕、大区劃、秋耕、直播栽培を行つた場合の用水量の変化について測定し、結果を概括的に述べた。

土壤条件によつても異なるが、深耕を行つた場合には普通耕に比較して水田用水量を増大せしめる可能性のあることが知られ、また深耕後の経過年数によつて普通耕田の用水量に次第に近接することも察知された。また、直播栽培も移植栽培より基本的に用水量を多く要するので、これらのことは農業用水の確保の問題と関連し、重要視すべき点である。

今後更に大区劃水田における用水量の実態を地域別的に確に行うと共に、合理的灌漑方式を確立して行くことが肝要と考えられる。

OEDによる移植苗の植えいたみ防止 に関する2, 3の試験

千葉文一・宮本硬一
(宮城農試)

は し が き

蒸発抑制剤OEDの乳化液を植物体に付着させ、植物体からの水分蒸散を抑制することによつて、野菜類苗、水稻苗などの移植時における植えいたみを防止する試験を行なつた結果、若干の効果が認められたので、その概要を述べる。

1. 野菜苗の蒸散抑制効果

苗長3.5cm、展開葉数4.4枚のきゅうり苗を掘取り後、直ちに根部を水洗いしてガラス製容器で水耕し、莖葉部にOED1%液を噴霧機で散布、対照として莖葉部に水を噴霧したものを、毎日一回吸水量(減水量)を比較測定して蒸散抑制率を求めた。

その結果は第1表に示す通りで、OED処理によつて植物体からの蒸散量は無処理の20~30%位抑制され、その効果は処理後6日目でもほとんど変りがない。

第1表 きゅうり苗の蒸散抑制効果(吸水量1日当りcc)

処理後日数 区	1日	2日	3日	4・5日	6日
対照(無処理)	14.5	18.3	15.1	—	6.2
OED(処理)	11.3	14.3	10.3	—	4.8
抑制率(%)	22.0	22.0	31.8	—	21.5

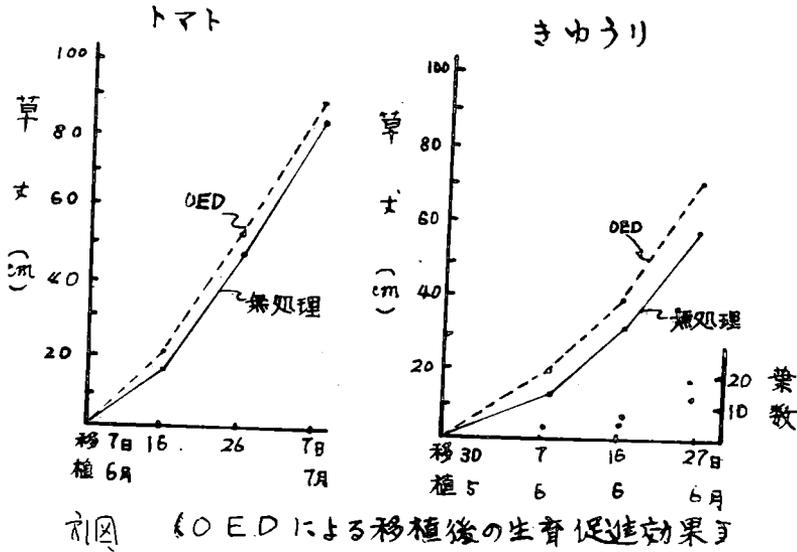
$$\text{抑制率} = \frac{(\text{無処理蒸散量}) - (\text{OED蒸散量})}{(\text{無処理蒸散量})} \times 100$$

なお、この実験は室内で行なつたので、OED膜の退化がなく、その後10日以上放置しても抑制率は衰えなかつたためか苗の伸長は処理当初3日目まではOED処理の方が良かった。

2. 野菜類の移植時における植えいたみ防止効果

きゅうり、トマトの苗を移植前に根ぎわに3ℓ/m²のかん水を行ない、その後苗全体にOED3%液を噴霧機で散布し、移植後根ぎわに6ℓ/m²のかん水を行なつた。移植の時期はき

ゆうり5月30日、トマト6月7日である。移植後のきゆうり、トマトの生育状況は次の第1図の通りで、対照の無処理区は掘取り後20分でほとんどの葉がしおれてしまい、植え



付け後充分にかん水しても翌日には葉がしおれていた。しかしOED処理苗ではほとんど茎葉のしおれが見られなかつた。このため、その後の苗の伸長や葉数の増加は無処理よりも良好になつた。

3. 水稻苗の移植時における植えたいみ防止効果

水稻苗(畑苗代)掘り取り後直ちにOED1%液に浸漬し、その後約20分間直射日光をさけて野外に放置してから田植をした。対照の無処理区も同様に掘取後約20分間野外に放置してから田植を行なつた。田植後の水管理は、常時湛水(田植後落水期まで常時5cmの湛水とする)と非湛水(田植後6月末まで落水のまゝとして、田面の状態により適宜かん水し、7月初めより湛水とする)として、稲の生育収量を調査した。

田植時の観察ではOED処理苗は田植時にも葉のしおれはほとんど見られなかつたが、無処理苗は大部分がしおれ、葉は白味を帯びてきた。

その後の生育経過を見ると次の第2表の通りで、OED処理の稲は無処理のものにくらべ、湛水、非湛水共に初期の草丈とその伸長は良好である。また、非湛水区は処理、無処理、共に草丈は湛水区よりやや小さいが、OEDの効果は非湛水区の方が高い。

茎数では湛水区の場合、田植後2週間目ごろまではOED処理苗の方が無処理よりやや少なかつた。しかし、その後は、逆にOED区の方が多くなつた。また、非湛水区ではOED処理の方が無処理よりやや茎数は少目に経過した。しかし穂数は各区ともほとんど差はなくなつた。

つきに各区の出穂期を見ると非湛水区は湛水区よりやや早く、OED処理区は無処理区より1~2日早くなつた。収量ではOED処理が湛水、非湛水共に無処理よりも多くなつており、ことに湛水区ではOED処理は無処理より20%以上も多くなつていた。

第2表 稲の生育経過と収量調査(3.3㎡当り)

区	月日 項目	6月1日		6月15日		6月29日		7月16日		7月30日	
		草丈	茎数	草丈	茎数	草丈	茎数	草丈	茎数	草丈	茎数
湛水	無処理 OED	cm	本								
		20.3	6.4	31.4	15.4	36.1	28.4	57.1	32.8	76.6	25.7
		22.6	5.6	31.2	17.6	36.6	34.0	59.6	38.3	78.1	29.1
非湛水	無処理 OED	14.6	8.4	28.0	17.1	34.3	31.3	57.2	41.3	76.0	31.9
		16.0	7.1	29.6	17.6	35.4	32.1	58.6	38.0	75.9	31.3

区	項目	成熟期			出穂期 (月・日)	籾重 (g)	玄米重 (g)	屑米重 (g)
		稈長	穂長	穂数				
湛水	無処理 OED	cm	cm	本				
		73.0	18.5	22.7	8.14	1,531	1,179.7	63.4
		77.9	19.2	22.4	8.13	1,905	1,458.5	83.6
非湛水	無処理 OED	74.9	18.6	22.4	8.11	1,561	1,205.2	59.8
		74.3	18.8	22.3	8.9	1,626	1,281.7	42.2

お す び

OEDの乳化液を使用しての植物体の蒸散抑制効果とこれによる移植時の植えたいみ防止の試験を行なつた結果は以上の通りで、OEDの効果は認められ、移植後の生育促進とこれに伴う増収が期待される。またこの作物のしおれ防止効果によつて、移植作業、水管理などを合理的に行なうことが出来る。

冬季不快指数の考えと 広義の気象環境指数について※

佐藤 義 正

(新庄測候所)

1. ま え が き

どこは気候がよい、どこは住みよいところだ、などと言う場合の良い悪いの表現には、単に気温の高低とか、雨量の多寡などばかりでなく、広い意味の体感と、さらに地理的・経済的要素などを含めて、ばく然と言っていることが多い。これらを一つに総合した指数として比較できる目安がほしいと考えた。

これは恐らく、非常に広範な、かつ非常に複雑な関係をもつた因子によつて成り立っている。これを解くことは不可能ではあるまいが困難だと思ふ。しかし、あえてこの因果関係の中から、気象や気候に直接間接に関連した部分を、特に北日本の冬の生活に関して、採り出してみようと試みた。

結果は極めて不満足だが、意外に一般の人達が、このような考え方や表示法に興味を持つてゐること、ある種の作物管理や家畜管理にも多少の関係があることなどを知つた。思考の経過をのべて御教示を得たい。

なお、この調査ならびに発表に当つては、仙台管区気象台・山形地方気象台の技術陣の助言、当東北支部研究発表会における示唆によるところが大きい。記して謝意を表する次第である。

2. 冬季不快指数の考え

筆者は数年来、多雪地に勤務し、いわゆる寒冷多雪地帯の体感について、いささか体験するところがあつた。思うに、寒冷多雪地帯の様相は、その地域によつて万別ではあるが、単に寒さが厳しく雪が深いのみではなく、終日曇曇で空が暗く、空気が湿めつばいことである。また積雪が一般の自由な交通を阻害していることである。冬季不快の原因はこの辺の事情に由来していると思はれる。すなわち関連する気象要素を列挙すると次の5項目とならう。

1. 気温………いわゆる「寒冷度」
2. 風速

※ 東北支部研究発表会(39.1.31)にて発表

3. 日照………日射または天気
4. 湿度………相対湿度
5. 積雪………いわゆる「積雪度」、交通障害の因子として

もつとも、これらの点に関しては、古来、体感温度の研究として、多くの研究がなされている。第1表にこれら各種の気象指数の一部を掲げた。

第1表 体感、寒冷、その他に対するいろいろな気象指数

呼 称	算 出 方 法	備 考
[寒冷度] (K)	$K = \left(10 - \frac{\alpha + \beta}{2}\right) \times \frac{50}{32} + (\text{最高気温 } 15^\circ\text{C 未満の期間}) \times \frac{50}{365}$ $\alpha \cdots \cdots 1 \text{ 月の平均最低気温}$ $\beta \cdots \cdots 2 \text{ 月の平均最低気温}$	作間虔(1959): 資源気候学、気候研究ノート <u>10.6.397-429</u>
[積雪度] (hd)	$hd = (\text{平均積雪深の累年平均}) \times (\text{根雪期間日数}), (\text{m.day})$	同上
[相当温度] (et)	$et = (\text{気温}) + 2 (\text{水蒸気張力})$ (C.mm.Hg)	Prott(和達監修、気象の事典)
[体感温度]	$(\text{気温}) - \sqrt{V} + 12 \cdot j$ $j; \text{gkcal} \cdot \text{cm} \cdot \text{min}^{-1}$ $V; \text{風速} (\text{ft} \cdot \text{min}^{-1}) (\text{F}^0)$	F.Linke (同上)
[実効温度] (ET)	<p>温度、風速、湿度の組合わせ 恆温、無風、湿度100%の部屋と他の3要素を変化させた部屋との体感が等しいとき、2室の「実効温度」が等しいとして、有名な図表を作つた。</p>	Yaglou & MiLLer (同上)
[等温指数] (Ew)	$Ew = 9.979x - 0.1495x^2 - 2.89$ $x: 0.0556ta + 0.0538tw + 0.0372f - 0.00144$ $\sqrt{V(100 - ta)}$	T.Bedford(1936): 入鹿山勝郎(1950): 気候衛生学 南江堂刊 204PP

呼 称	算 出 方 法	備 考
[冷却率] (H)	t_a ; 外気温 ($^{\circ}\text{F}$) t_w 周囲の壁 の平均温 ($^{\circ}\text{F}$)、 f ; 水張 (mm Hg) V ; 気流 ($\text{ft}, \text{min}^{-1}$) $H = (0.13 + 0.47 \sqrt{V}) (36.5 - T)$ ($\text{m/s} \cdot ^{\circ}\text{C}$) 但し風速 1 m 以上	Hi LL: Haagood-Ash; (1922) (和達監修、気象の事典)
[湿冷却率] (H^1)	$H^1 = H + (0.005 + 0.098 \sqrt{V}) \cdot$ $(E - e) \frac{4}{3}$ $E, e \dots T$ に対する最大水張およ び現在の水張 (mmHg)	
[フリコグラフ示度] (tf)	$tf = \text{気温} + (0.16 + J) / \alpha$ $J = 0.15 \times (\text{直達日射量}) +$ $0.3 \times (\text{天空日射量})$ $\alpha = 0.008 + 0.20 \sqrt{V}$	K. Bvittner (1933) (同上)
[不快指数] (DI)	$DI = 0.72 (td + tw) + 40.6 \dots$ $\dots \text{Thom } (^{\circ}\text{C})$ $DI = Td - 0.55 (1 - \frac{RH}{100}) (Td -$ $58) \dots \text{Boson } (^{\circ}\text{F})$ $DI = 0.99 T_{\text{max}} \times 0.36 Td + 41.5$ $\dots \text{気象庁 } (^{\circ}\text{C})$ Td ; 露点温度、 T_{max} ; 最高 気温 PH ; 相対湿度 (%)	Thom; アメリカ気象局 荒川、常岡 (1960)、不快 指数 天気 7.1 J. F. Boson; 神山恵三 (1960)、不快指 数と体感温度との関係、天気 7.9 気象庁観測技術資料第 20 号 (1963); 不快日数
[蒸発量] (EV)	$Ev = 0.142 V (e_0 - e)$ V ; 風速 (m/s) $e_0 - e$; ; 蒸気圧の高さによる較差 (mb) Ev ; 24 時間蒸発量 (mm) e_0 ; 水面における蒸気圧 (mb)	Jacob
[室外快指数] (*) (I) ※不快指数ではない	$I = (0.5 + 0.0001 U^2) \{ T + R$ $\{ 0.05 - 0.007 \sqrt{V} - 3 - 80.0$ $+ 0.11 U \} - 0.35 \times \frac{\sqrt{V}}{2} (200$	R. L. Hendrick (1959) An Outdoor Weather-Comfort

呼 称	算 出 方 法	備 考
〔湿度指数〕 (I _Z)	$+ 0.05 U - 0.2 T$. U ; 相対湿度 (%)、T 気温 (° F) V ; 風速 (mph) R ; 直達日射量 (BTU . ft ⁻² . hr ⁻¹) 曇天または室内では R = 0	Index for the Summer season in Hart fort, Connecticut; Bulletin A.M.S 40 12.620-623
	$I = \frac{R}{2} + \Delta r - 10T - (30 + V^2)$ R ; 植物生育期間 4 ~ 9 月の総雨量 (mm) r ; 冬期 12 . 1 . 2 月の総降水量 105 mm 以上の偏差 ただし、少ないときは $\Delta r = 0$ T ; 4 ~ 9 月の平均気温 V ; 4 ~ 9 月 14 h における平均風 速	Koncek (1958) " チェコスロバキヤ共和国の 気象地図 " 気象庁図書月報 6 . 7 . (1960) —新着資料紹介—

近年夏季の気象環境を表示する方法としていわゆる「不快指数」が問題となつている。これは気温と湿度の関数である。すなわち夏の不快指数は主として高温と多湿が原因となるが、冬の場合についても、基本的には、およそ低温度と高湿度が関係し、風速と日射がこれにあずかり、さらに冬季は特に地面状態ひいては交通事情すなわち積雪の有無を加えて考えたい。

3. 指 数 の 構 成

気象環境の制約は拾い出して数えれば際限がないので、一応、下記のような形式を考えた。すなわち、I₁、I₂ をそれぞれ人体に対する生理学的制約、人間活動に対する経済的制約とすれば、気象環境指数 WDI は、

$$WDI = I_1 + I_2$$

$$I_1 = (A - T) f_1 (V) \times K_1 - (100 - U) f_2 (V) \times K_2 - (100 - s) f_3 (S) \times K_3$$

$$I_2 = f_4 (S) \times K_4 \quad (1)$$

ただし、 T ; 気温 $^{\circ}\text{C}$, V ; 風速 m/sec , U ; 湿度 $\%$, s ; 日照率 $\%$,
 S ; 積雪 cm , A ; 常数 K_1 , K_2 , K_3 , K_4 は各項の次元を統一するための換算係数の意味である。

ここで、 I_1 の第1項は、いわゆる冷却率の項で、気温と風速に関係づけている。常数 A は一般には体温 (36.5°C) を与えるが、この指数では、人間活動の条件を考え、下限値を 10°C または 18°C とした。

第2項は、蒸発項に相当し、飽差と風速に比例すると考えた。また第3項は、日射による受熱項で、日射量は日照率に比例するものとみなし、アルベド相当の項として積雪の有無を与えている。なお、蒸発項、受熱項の符号を冷却項と異にしたのは、全体の数値が大きくなる程厳しい環境を表示するようにしたためであり、熱平衡の考えによるものではない。

I_2 には、いろいろな因子が考えられるが、ここでは、交通障害のみを採り上げ、積雪量の関数と考えることとした。たとえば 50cm 以上の大雪などの場合から、障害は不連続に発生し、それ以上は直線的な関係があるとおいた。なお、この案は、ある瞬間値を示すものではなく、少くとも日平均状態もしくは、それ以上の状態を表わすことを目的とした。

また各因子の基準値として、北日本の冬の条件、その他を勘案して、一応、第2表の目安を定めた。

第2表 環境因子の基準値(案)

要素	基準値	摘 要
気温 (T)	10°C	人間活動に違和を感じさせない温度の下限値(入鹿山)
風速 (V)	日平均値 $5\text{m}/\text{s}$ 以内	$2\sim 3\text{m}/\text{s}$ 程度の気流(軟風)は望ましいが、余り強過ぎてはいけな $5\text{m}/\text{s}$ 以上の場合には、別扱いとする。
湿度 (U)	日平均値 65% (60%)	気温と相互関係があるが、一般に冬季間は $70\sim 80\%$ 程度の所が多いので、 65% (又は 60%) 以下の場合は付加項を入れる。
日照 (s)	1日 10hr	各地差違があるが、冬季の日合計時間は、概ね

要素	基準値	摘 要
積雪 (S)	20 cm (50 cm)	10 時間と取扱い。統計値はそのまま日々の日照率をも示すこととなる。 経験的に積雪が20 cmを越えると、交通上の障害が急増する。特に積雪50 cmを越える場合には付加項を加える。

4. WDI の 2, 3 の試算とその結果

指数に特別な物理的意味を持たせるためには、単位を統一する必要があるが、とりあえず各項とも同等かもしくは便宜上、桁を一つ上下させる程度にとどめた。まず一案として、

$$WDI = (10 - T) \left(0.1 + 0.5 V^{\frac{1}{2}} \right) - (100 - U) \times V \times \frac{1}{U} - s \left(1.2 - S_{20} \times \frac{1}{n} \right) \times 0.1 \quad (2)$$

ただし、 S_{20} は積雪 20 cm 以上の日数、 n は取扱った期間総日数である。

たとえば、最近 30 年平均気候表によつて、北日本の 1 月の状況を図示すると第 1 図 a のようになる。すなわち関東から東北地方南部の太平洋側が指数 0 (最好適条件) となり、日本海側、北日本そして多雪地に至るに従つて指数が増加しており、ほぼ常識的な分布を示した。

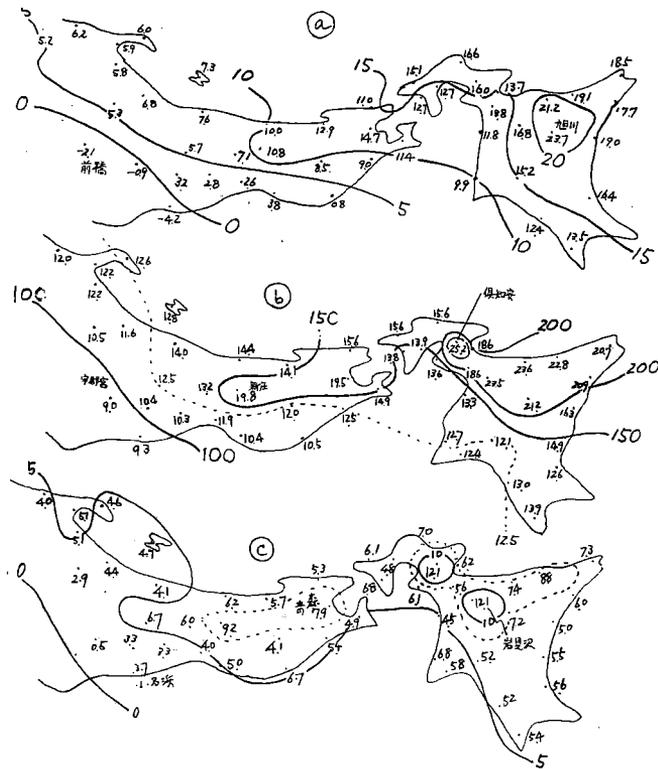
次に、特定な年の冬期間について、つぎの計算を行なつてみると第 1 図 b のようになる。

$$WDI = (U - 70) + (100 - s) + (18 - T)^{\ast} \left(1 + V^{\frac{1}{2}} \right) + S_{50} \quad (3)$$

ここで、 $(U - 70)$ は適湿からの偏差、 $(100 - s)$ は不照の割合、 $(18 - T)^{\ast}$ は最低気温の適温からの偏り、 S_{50} は積雪 50 cm 以上の日数である。この図では、等値線 100 が標準 (最良) で、各地の数値は、気象条件の厳しさの度合いを示すものである。すなわち、この例 (1960.1-3 月) では、東北地方の日本海側の内陸部から、北海道北西部にかけては関東のおよそ 2 ~ 2.5 倍と言うことになる。

また試みに、特定な日について、次のような指数の分布を計算して第 1 図 c に掲げた。

$$WDI = \frac{U - 70}{70} \times 10 + \frac{100 - s}{100} + \frac{18 - T}{18}^{\ast} \times \left\{ 1 + \left(\frac{V - 2}{2} \right)^{\frac{1}{2}} \right\} + \frac{S}{20} \quad (4)$$



別図 冬季環境指標分布の例

① 1月平均分布(1931~1960) 計算式 本又(2)式

② 1960.1~3月 " " (3)式

③ " 1月7日 " " (4)式

一見複雑であるが、要するに、適当な温度、湿度、風速などからの偏より、またはあり得べき値との開きの程度などを示すものである。最後の積雪Sは20cmを基準にして、その比率をとつたものである。1960, 1月7日の例によると、関東地方は指数0となり、冬形天候の特に厳しい地域では指数8~10程度となることがわかる。

5. 今後の問題点

1. 生理学的条件と、経済的条件とを同時に表現することは無理ではないか？
2. 次元の取り扱いをどうするか？

これらは、適当な変換を行えば、必ずしも不可能ではあるまいと考える。たとえば、積雪はこれを消すための熱量、または労力・費用などに置き換えること、気温や湿度なども、これを適温適湿に保たせるための費用などに換算することである。

3. WDIを直接に他の方法で測定して、計算値との対応を求めること。

客観的資料をどうして収集するか？ 一部の動物実験、たとえば、乳牛の乳生産高と環境因子の分析などに期待したい。

4. 公害(Public nuisances)との関連

生物体に対する環境因子として、音象(雑音・振動)と大気澄明度が、加はると思われるがどうか。

文 献

第1表・備考らんに示したので省略する。

支 部 会 記 事

☆ 会費納入状況 (昭和39年8月27日現在)

県名	会員数	完納者数 [※]	未納者数	納入率
青 森	13	8	5	62%
岩 手	44	36	8	82
宮 城	30	18	12	60
秋 田	16	16	0	100
山 形	12	5	7	42
福 島	12	2	10	17
そ の 他	2	1	1	50
合 計	129	86	43	67

※：昭和39年度会費まで納入したもの

農家の気象への関心について

第 一 報

森 俊 彦

(宮城県小牛田農林高等学校)

1. は し が き

農業と気象との関係については今更言うまでもないが実際に生産に従事する農家に於て、具体的に気象にどの程度の関心を持ち、どの程度に利用しているかを知る事は重要な事である。それで農業高校の生徒及びその家庭について調査したものの一端について発表する。

2. 生徒は地学に興味を持っている

私は現在校で教科は「地学」を担当しているのでこれについて卒業期に無記名で生徒のアンケートを取り調査して見ると理科の中では地学が好きであつて且つ理解し易いというのが多かつた。

第1表 理科に対する興味

対 称	数 値
物理に関するもの	8 %
化学に関するもの	8 "
生物に関するもの	25 "
地学に関するもの	51 "
そ の 他	8 "

第2表 理科の教科に対する興味

教 科	興 味 有	興 味 う す い	普 通
物 理	22 %	28 %	50 %
化 学	28 "	70 "	2 "
生 物	50 "	32 "	18 "
地 学	60 "	4 "	36 "

生物と地学についての興味が農業高校生に多いのは共通した事だと言われている。こゝにあげた数字は私だけの、昭和36年と37年の農科卒業生計310名についての調査結果であるから決定的な事は言えないが生物、地学について興味が有り又地学が一番ひかれていた事も事実らしい。又アンケートの場合にその理由も書かせたのであるがそれには

- (1) 日常生活に密接な関係があり分り易い。
- (2) 非常に具体的であるから。
- (3) 災害防止に役立つ。

というものが多し事は注目される事である。

3. 地学の中でも農科の生徒は気象に興味を持っている。

第3表 地学の項目別興味と理解度

項 目	興 味 有		興 味 無		理 解 容 易		困 難	
	農	林土	農	林土	農	林土	農	林土
岩 石 鉱 物	20	37	45		12	12	50	12
地 表 変 化	25		15		30		30	
地 震	32	35	20		20		30	12
地 球 歴 史	31		22		13		37	
天 体	51		20		8		74	
気 象	60	30	7		92	45	6	

第3表では地学の項目を一応、表の様にまとめ又それについて農科、林科及び土木科の生徒の反応を示している。それによると生徒は平均して気象、天体に興味があるが天体は理解困難で気象は理解し易いとしている。しかしこれは農科の生徒の場合であつて林科、土木科に於ては気象は関心を示すものの第一ではない。これは農科はその家庭が大部分農業であり且つ将来は農業で自営する者が80%もあり林科、土木科の生徒には農業の家庭が農科に比べて少く、将来は家を離れて就職する者の多い事が大きな理由の一つと考えられる。尚こゝで理解容易と生徒が書いていても実際の場合はどうか問題であるがこの点にはこゝでは触れなくておきたい。

4. 気象の中でも天気図による天気予報に興味がある。

高校地学の気象の項目にもいろいろあるが中でも天気の変化を天気図を用い、又は作つて調べる事は農科、林科及び土木科を通じて興味あるとしているのが48%もあつた事は注目に価する。

又教科書には研究問題として「郷土の災害について調べて見よ。」があるのでこの点について宮城県の気象災害の歴史や江合川の洪水等につき話したところこれについての関心は非常に高く70%にも達した。これは生徒の通学範囲が気象災害にかかり易い地帯であるだけに重要な事であると思はれる。

5. 生徒の環境

生徒の家庭は郡で言うと玉造、加美、栗原、遠田、志田、登米、桃生及び牡鹿の70町村にわたり耕地は平均して2.5 ha。殆んどが水田単作地帯である。仙台の北約40^{km}にある大崎平野に水田が多く、冷害、洪水、病虫害の発生、灌漑用水の確保及び晩霜等に絶えず注意せざるを得ない地帯である。又生徒の約60%は汽車で通学し40^{km}離れた鳴子、石巻辺からの生徒もあり、季節のずれや風雨、霜雪の差異等に絶えず注意する者もかなり多いようである。

6. 農家を対称として気象の調査

昭和38～39年、生徒の家庭を対称としてアンケートによる調査を試みた。その方法は生徒に用紙を渡して間接に父兄の、又家庭の事を調査したもので、アンケートの中には父兄の方で意味をとりちがえたりしたものも多少あつたが大体の事は分ると思われる。用紙は西洋紙一枚に各項目をガリ版で印刷したものである。調査件数は800枚である。

7. 温度計の数と使用状況

(1) 温度計の数

第4表 温度計を持っている本数とその割合

本数	39年	34年	34年定
1本	38%	(36%)	(17%)
2本	34"	(16")	(14")
3本	26"	(16")	(9")
4本	1"		
4本以上	1"		

耕地の広さと温度計の本数との関係は不明である。温度計をもっていない家は殆んどない。さて温度計の本数を見ると昭和39年になると34年に比し温度計の持つ本数が増加している事が分る。

さて、第4表に全日制と定時制の生徒との家庭の所持数を調査して見ると(調査人員は差がある。全日制200、定時制120)定時制の方の一戸当りの数が少いのはその当時に於ける一つの問題点を示していると思はれるが今日はどうか。(本校は定時制は昭和35年で終りで現在ないので定時制、全日制の比較は出来なかつた。)

(2) 使用状況

温度計を常時使用	15%
時々使用	60%
殆んど使用しない	25%

どんな場合に使用するかでは毎日の気温、地温、水温を見る。特に暑い日、寒い日に温度を見る。堆肥の醗酵工合を見るというもあつた。こゝで殆んど使用しないというのが統計の上では25%と出ているが、温度計をしまつていのでない限り特に寒暖の激しい日等には必ず見るのが普通であるからこの場合の殆んど使用しないというのは特に毎日の気温、水温等に使用しないという意味であらう。

さて中に子供の学校からの宿題に使用するというのが可成り多かつたがこれを見ると宿題の出し方を適当に考えるならば気象に対する家庭の関心をよび起す一つのポイントと考えたくなる。

8. 天気予報の見方と利用仕方

これについては回答率85%であつたが

(1) 見きよの割合

何時も見きよする	84%
時々	15%
見きよしない	1%

となり大部の農家が天気予報に対する関心の高い事が分る。

(2) 何によつて天気予報を知るか。

テレビ	58%
新聞	25%
ラジオ	17%

この回答にはしかしテレビと新聞とを両方見る場合もあるのでこの場合には夫々の方に回答数を加えてある。テレビで天気予報を知る数が全体の約60%である事は注目されてよいがこの事については又後の気象の知識を得る場合に触れる事にする。

(3) 天気予報に最も熱心なのは

父 70% 母 16% 自分 12% その他 2%

(4) 天気予報の利用し方(農業に)

熱心に利用している 26%

少し利用している 63%

利用していない 11%

天気予報を利用していないというのが11%もあつたがこれは農業に直接利用しないので、日常の事には誰も利用しないではすまされない。実際に農業に利用する場合には長期予報は植付品種の決定等の問題に、週間予報は作業上の計画や労働力の配分等に短期の予報は又直接的な事であり夫々についての詳細な分析が欲しいがこれは第2報以後に廻したい。

9. 農協等の気象への関心

70数町村の中わずかに10町村で気象の観測を行い、又は地域の学校等と連絡して観測し、農家の利用に供し得る体制を整えている現状である。この町村がこの様な制度を取り得るのは何故であるか考える必要があると思う。その上に又これ等の農協等が出している報告を利用している農家はアンケートによれば全体の8%しかないのである。この事も又考えなければならぬ。

一般の農協の行っている事は長期予報や週間予報、又気象注意報の出た場合に有線放送で各農家に連絡する事である。

10. 農家の気象の知識

具体的な気象の知識はどんなものであるか仲々難かしい事である。それでその目安として

(1) 天気予報をきくとき天気図を見るか

(2) 作物に不適な温度が分るか

(3) 雨の原因が分るか

(4) 降雨量のミリの意味が分るか

について調査をした。ただしこれについては前にものべた様に、生徒を通じての調査である為にある程度の甘さはこの項目では他の項目よりも避けられまいと思はれる。

(1) 天気図を見ることについて。

○ テレビでは毎日天気予報を見ている中の55%が天気図を見ている。残りの45%は天気図なしの予報だけという事になる。

○ 前に天気予報を時々みきゝするというのは15%であつたがこの人々は殆んど全部天気

図を見ている。考えようによれば天気図なしの予報というのは物足りないのでこの人々はいつも天気図の放送を見ている。しかもその天気図付きの予報を毎回見ては居れないとも解釈できない事もない。しかしこの点についてはこの15%の人々の教養の程度や兼職の有無等ももつと詳しく調査したい。

- 新聞では毎日天気予報を見ている人々の中の65%が天気図を見ている。又これはテレビと同じであるが、時々天気予報を見るという人々の90%以上が天気図を見ている。こゝでも前にテレビについて考えた事がありそうである。

(2) 天気図理解の程度

大体分る	30%
少し分る	15%
分らない	55%

(3) 気象の知識について

項 目	回 答 率	分 る
作 物 温 度	60%	63%
雨 原 因	75%	64%
ミ リ	60%	50%

(2), (3)を考へる時に、天気図による天気予報はまず農家の約半分の人々に理解されていて、具体的な上にあげた気象の知識も半分近く理解し得られていると考えられる。

(4) 気象の知識を何から得たか。

テレビ	41%	新聞	28%	ラジオ	12%	雑誌	9%
講演会	3%	その他	4%				

となつている。こゝで注目すべきは天気予報を知る為にテレビを見るのは58%であつたが、気象の知識を得るのにテレビが41%と下つていて、新聞雑誌の印刷物が合せて37%となつているのは毎日の天気予報という事とまとまつた気象の知識という事とでテレビと印刷物とが異つた効果を持つているように見える。

1.1. 気象のことわざの利用について

気象のことわざについては天気予報に利用しているというのが30%で残りの70%が利用していない。そして利用している中にも批判的に利用しているというものが多い。

生徒の家の農業従事者の年齢構成は45~50才が多くこの時代の人はいことわざによる天気判断には批判的である。しかし実はこゝにことわざの利用の仕方に問題がある。

仙北地方の天気俚諺は約300あつて、その中当地方の天気の特徴を把握できるのに有効なものは50位である。そしてこの有効なものとは有効でないものとの区別が農家の人々にはつかないし又有効な俚諺を知っている人々も段々少なくなつてゆく。

12. 天気予報にのぞむ事

これは、ラジオ、テレビ、新聞すべてについての意見である。項目の多いものを次に記す。

- (1) テレビの天気予報が分り易い。
- (2) 新聞の天気図を大きくして天気の説明を入れよ。(昭和38年6月の調査の場合に多かつた。新聞の中では6月以降見やすくなつたものもある。)
- (3) 宮城県を地域別にしてその予報を出せ。
- (4) もう少し精度を高めよ。
- (5) もつと具体性が欲しい。
- (6) 50才位の人にも分るように放送せよ。
- (7) 月に1回位作物と気象との関係や状況を発表、又は放送によつて知らせてくれ。

13. ま と め

農業高校生とその家庭について調査してまとめて見ると

- (1) 農業高校生は生活に関係あるというので気象に対する関心が強い。
- (2) 農家の15%は温度計を日常活用し
- (3) その所持数は5年前に比して増加しており
- (4) 農家の84%は毎日天気予報を見きよして
- (5) その為にテレビ利用は58%
- (6) 父親が最も天気に関心を持ち
- (7) 天気予報を実際に約1/3の農家が活用している。
- (8) 農協等では気象に対する関心は少く又それを利用する農家も少い。
- (9) 農家の気象の知識はテレビと印刷物とから同じ割合で受取り
- (10) 現在の気象放送を農家の半分の人々が理解し得ている。
- (11) 気象のことわざは既に省り見られず
- (12) 天気図の説明及び地域別の天気を具体的に予報してくれという意見が強い。

14. あ と が き

農業気象の利用という面から小牛田付近の農家の実態を調査して見た。文中にものべた通り

この中の調査項目一つ一つが実際には大問題なのでありそれについては細かに分析をして第2報以下に発表したいと思う。

15. 参 考 文 献

- (1) 森 俊彦 「地学のアンケート」 昭和37年4月
- (2) " 「農業気象調査」 昭和38年6月 ~ 39年1月
- (3) " 「農業気象技術検定」 昭和38年6月
- (4) " 「仙北の気象俚諺」昭和38年10月 (宮城県高校理科発表会)

☆ 昭和39年度予算

(昭和39年4月1日~昭和40年3月31日)

収 入			支 出		
項 目	算 出 基 準	金 額	項 目	算 出 基 準	金 額
前 期 繰 越	(内前納分 4,450)	13,658	振替通信	振 35円×60口 通 7,000円	9,100 (3,655)
39年度会費	300円×129人× 0.8=4,450円	26,510	事 務		3,000 (180)
38年前未納分	16,650円×0.4	6,660	交 通		500
賛 助 会 費		34,000	会 議	役 3,000円 総 4,100円	7,100
本 部 補 助		2,000	謝 金		4,000 (2,500)
利 子		100	印 刷	200円×200部	40,000
			記 念 品		6,000
			予 備		13,238
合 計		82,938	合 計		82,938

支出の部の()内は8.27現在の支出済額

資 料

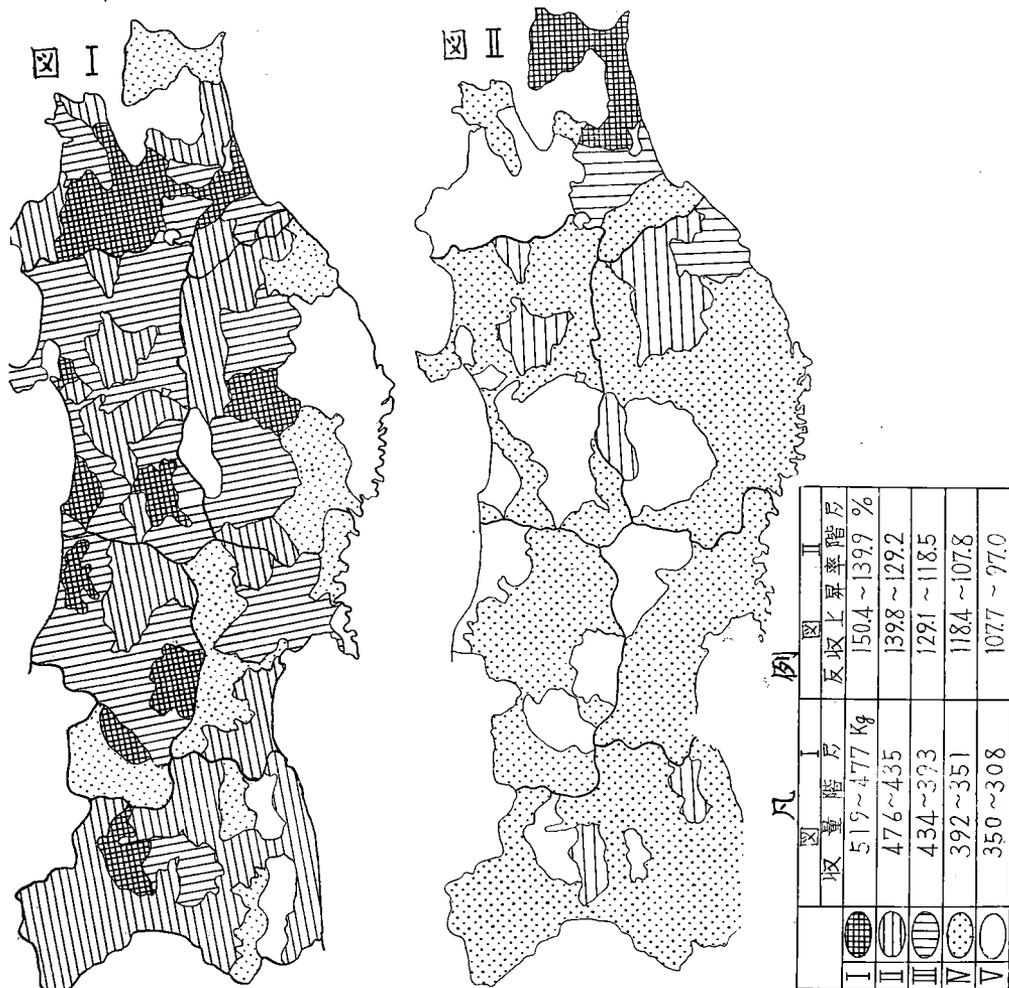
東北地方における水稲収量の地域的特徴※

「水稲作況標本筆生産力地帯別累年調査成績（昭和30年～37年）：昭和38年3月、
農林省統計調査部作物統計課」から

図Ⅰ 東北地方における水稲反当収量の階層別分布（昭和34～37年平均）

図Ⅱ 東北地方における水稲反当収量上昇率の階層別分布

$$\left(\text{反当収量上昇率} = \frac{\text{昭・34～37年平均収量}}{\text{昭・30～33年平均収量}} \times 100 \right)$$



(1) 東北地方の高反収地帯

反収順位	反収水準	反収上昇率	反収推移の曲線型	県名	農業地域	生産力地帯	経済地帯
1	519 Kg	106.8	Ⅲ	山形	村山	田作	平地農村
2	517	100.6	Ⅲ	青森	津軽	田作りんご	"
3	513	106.4	Ⅲ	福島	会津	平坦田作	"
4	506	107.4	Ⅲ	秋田	雄物川	田作果樹	"
5	494	104.9	Ⅲ	秋田	由利	平地田作	"
6	491	133.1	I	青森	上北・下北	上北南部畑作酪農	"
7	491	103.6	Ⅲ	秋田	雄物川	平地雄平田作	"
8	491	97.0	Ⅲ	山形	庄内	北部田作	"
9	488	101.5	Ⅲ	青森	津軽	畑作りんご	農山村
10	486	106.6	Ⅲ	山形	村山	畑作	"

註) 反収上昇率：昭和30～33年の4ケ年平均と昭和34～37年の4ケ年平均との比較

(2) 東北地方の低反収地帯

反収順位	反収水準	反収上昇率	反収推移の曲線型	県名	農業地域	生産力地帯	経済地帯
1	308 Kg	115.4	Ⅱ	岩手	下閉伊	畑作酪農	山村
2	332	125.8	I	福島	浜通り	阿武隈畑作	"
3	335	108.8	Ⅱ	岩手	東南部	田畑作	"
4	339	113.3	Ⅱ	岩手	下閉伊	畑作	"
5	345	128.3	I	岩手	北上川	山間田作	"
5	345	117.3	I	福島	浜通り	阿武隈田畑作	"
7	356	115.9	I	宮城	東部	畑作酪農養蚕	沿岸農山村
8	360	114.3	Ⅱ	宮城	東部	田作	沿岸平地農村
9	365	114.1	I	福島	中通り	塙田畑作	山村
10	369	115.3	I	山形	置賜	田作肉牛	山村

註) 反収推移の曲線型

I：逐年増加型

Ⅱ：ある年次以降ほぼ一定型

Ⅲ：年次に関係なくほぼ一定型

(3) 反収上昇の高率地帯

上昇率 順位	反収上昇率	反収水準	反収推移 の曲線型	県名	農業地域	生産力地帯	経済地帯
1	150.4	379 Kg	I	青森	上北・下北	下北畑作	半島山村
2	147.2	393	I	青森	上北・下北	下北北部畑作酪農	農山村
3	134.7	373	I	岩手	北部	畑作	山村
4	133.1	491	I	青森	上北・下北	上北・南部畑作酪農高位	平地農村
5	130.7	472	I	青森	上北・下北	上北・南部畑作酪農低位	農山村
6	128.3	345	I	岩手	北上川	山間田作	山村
7	125.8	332	I	福島	浜通り	阿武隈田作	山村
8	121.5	447	I	福島	会津	猪苗代田作	農山村
9	120.6	409	II	福島	中通り	新安積湖南田作	"
10	119.4	455	I	岩手	北上川	畑作酪農	"

(4) 反収上昇の低率地帯

上昇率 順位	反収上昇率	反収水準	反収推移 の曲線型	県名	農業地域	生産力地帯	経済地帯
1	97.0	491 Kg	III	山形	庄内	北部田作	平地農村
2	100.5	421	III	秋田	沿海	近郊田作	"
3	100.6	517	III	青森	津軽	田作りりんご	"
4	101.5	488	III	青森	津軽	畑作りりんご	農山村
5	102.2	420	III	青森	津軽	西部畑作	"
6	103.4	443	III	岩手	北上川	稗和田作	平地農村
7	103.6	491	III	秋田	雄物川	平地雄平田作	"
8	103.7	451	III	秋田	雄物川	平地仙北田作	"
9	104.3	392	III	宮城	北部	栗駒田畑作酪農	山村
10	104.5	463	III	青森	津軽	田作	平地農村

※：これは前記した調査成績の中から一部を抜萃したものです。東北地方の稲作の現況が良く解り、今後の試験研究や農業気候を考察するうえで貴重な資料と思われるので紹介いたします。

本誌掲載は工藤澄志氏（現・関東々山統計指導官室）と盛岡作況研究室の方々の御好意によるものです。厚く御礼申上げる次第です（編集幹事）。

賛助会員名簿

会 員 名	住 所	主 な る 事 業
鎌 田 商 会	盛岡市上田小路198	試薬・理化学器械の販売
関 東 化 学 株 式 会 社	東京都中央区日本橋本町3の7	化学薬品製造・販売
佐 川 屋 器 械 店	盛岡市平戸3の7	理化学器械の販売
志 賀 理 研 社	盛岡市清水町	理化学器械の販売
須 賀 製 作 所	仙台市田町65	測器の製作・販売
仙 台 測 器 社	仙台市大町5丁目20	測器の製作・販売
東 北 化 学 薬 品 株 式 会 社	弘前市元寺町46	化学薬品の販売
東 北 電 力 株 式 会 社	仙台市東二番丁70	電力の開発・利用
美 和 電 気 工 業 株 式 会 社	仙台市元寺小路126	理化学器械の販売
ヤ シ マ 測 器 店	仙台市東一番丁	測器の製作・販売

日本農業気象学会東北支部会則

昭和30年 4月 1日 実 施
昭和31年12月19日 一部修正
昭和35年12月22日 同
昭和37年12月 4日 同
昭和39年 1月31日 改 正

第1章 総 則

第1条 (名称) : 本会は日本農業気象学会東北支部と称する。

第2条 (目的) : 本会は日本農業気象学会の趣旨に則り東北における農業気象学の振興をはかることを目的とする。

第3条 (事務局) : 農林省東北農業試験場農業気象研究室内におく。

第2章 事 業

第4条 (事業) : 本会は第2条の目的を達成するために次の事業を行う。

- (1) 農業気象についての研究発表会、講演会、談話会等の開催。
- (2) 機関誌「東北の農業気象」の発行。
- (3) その他必要と認める事業。

第5条 (事業年度) : 本会の事業年度は毎年4月1日に始まり翌年3月31日に終る。

第3章 会 員

第6条 (会員) : 本会の会員は正会員、賛助会員、名誉会員とする。

- (1) 正会員は本会の趣旨に賛同し、入会を申込んだ者。
- (2) 賛助会員は本会の目的事業に賛同する個人

または団体で別に定めるところによる。

- (3) 本会の発展に著しい貢献をした者のうち評議員が推薦し総会が承認したものを名誉会員とする。

第4章 役 員

第7条 (役員) : 本会に次の役員をおく。

支部長 1名 評議員若干名 監査 2名
幹事若干名

第8条 (任務) :

- (1) 支部長は支部の会務を総理し支部を代表する。支部長事故あるときまたは欠けたときは支部長があらかじめ指名した評議員がその職務を代行する。
- (2) 評議員は評議員会を構成し重要な会務を評議決定する。
- (3) 監査は本会の会計を監査する。
- (4) 幹事は支部長の命を受け本会の事務を執行する。

第9条 (選出) :

- (1) 支部長は評議員会が選出し、総会に報告する。
- (2) i 評議員は東北地方在住の会員のうちから選挙により決める。うち2名を本部評議員として互選する。
ii 支部長は自動的に本部ならびに支部評議員の資格をもつ。
- (3) 監査は会員中より選挙により決める。
- (4) 幹事は支部長が会員中から委嘱する。

第10条（任期）：役職の任期は2年とし、重任を妨げない。

第11条（解任）：役員または顧問が東北地方を離れ、またはその職場を退いた場合には自然解任となる。

第5章 顧 問

第12条（顧問）：本会に顧問をおくことができる。顧問は支部長が委嘱する。

第6章 会 議

第13条（会議）：本会には総会と評議員会をおく。

(1)（総会）：年1回開催し支部長が招集する。但し臨時に招集することができる。

(2)（評議員会）：必要に応じ支部長が招集する。幹事は評議員会に出席し発言することができる。

第14条（会の成立）：総会は会員の5分の1以上、評議員会は評議員の2分の1以上の出席により成立する。

第7章 会 計

第15条（会計年度）：本会の会計年度は事業年度と同じである。

第16条（経費）：本会の経費は会員の会費および寄付金などによる。

第17条（会費）：支部年会費は次のとおり前納とする。

正会員 300円

賛助会員については別に定める。

第18条（決算）：会計の決算は会計年度終了後速かに監査を経てその後最初に行われる総会に報告しなければならない。

第19条 その他は本部会則に従う。

第20条（会則の改正）：この会則の改正は総会の議決により行う。

付 則

本会則は昭和39年4月1日より実施する。

東北の農業気象

第9号

昭和39年9月25日印刷 昭和39年10月1日発行

編集兼発行

日本農業気象学会東北支部

盛岡市下厨川赤平4

振替口座 仙台 4882番

印 刷

株式会社 阿部謄写堂

盛岡市中央通1丁目13番地

第9号 正誤表

頁	行	誤	正
長紙	下から 3	地域的	地域的
1	本文上から 6	収穫物	収穫物
7	〃 〃 8	(昭和32年~36年)	(昭和32年~34年)
7	〃 下から 4	播種気温	播種気温
7	〃 〃 1	示すべきである()という	示すべきである()という
13	〃 〃 3	穂ばらみの 系	穂ばらみの晩熟限界
21	図	図のタイトル脱落	才3図、湛水區播種栽培期間の気温配分(静岡の場合)
24	本文上から 5	1962~1963年	1962~1963年
26	〃 〃 16	播種気温並びに	播種気温並びに
35	図	(OEDによる移植後の生育促進効果)	才1図 OEDによる移植後の生育促進効果
43	図	図のタイトル脱落	才1図 冬季環境指数分布の例 a. 1月平均分布(1931~1960) 計量式本文(2)式 b. 1960. 1~3月 計量式本文(3)式 c. 1960. 1月7日 計量式本文(4)式
47	本文上から 7	約40k	約40Km

才9号 正誤表

頁	行	誤	正
長紙	下から 3	地域的	地域的
1	本文上から 6	収穫物	収穫物
7	〃 〃 8	(昭和32年~36年)	(昭和32年~34年)
7	〃 下から 4	積算気温	積算気温
7	〃 〃 1	示すべきである。()という	示すべきである()といふ
13	〃 〃 3	穂ばらみの 界	穂ばらみの晩熟限界
21	図	図のタイトル脱落	才3図、涇水直播水稻栽培期 同の気温配分(空同の場合)
24	本文上から 5	1962~1963年	1962~1963年
26	〃 16	積算気温並びに	積算気温並びに
35	図	(OEDによる移植後の 生育促進効果)	才1図 OEDによる移植後 の生育促進効果
43	図	図のタイトル脱落	才1図 冬季環境指数分布の例 a. 1月平均分布(1931~1960) 計算式本文(2)式 b. 1960. 1~3月 計算式本文(3)式 c. 1960. 1月7日 計算式本文(4)式
47	本文上から 7	約40k	約40Km