

栃木県における醸造用二条大麦の品質の実態調査

中山 保・藤平利夫

I 緒 言

昨年、麦作対策の一環として醸造用二条大麦への転換が各地で論議され、大麦小麦の栽培地域を安易に醸造用二条大麦に転作する傾向がみられる。このことについて筆者等は先に栃木県における醸造用二条大麦の品質に関する研究を行ない、施肥量と品質では窒素多用により品質が劣る、田畑別による品質の差異は本質的にはなく、土壌条件により左右される。また、地域および年次間の品質変異は主として2月～4月における凍霜害による幼穂凍死の地域による差および年次間の差によるとの発表をしてその指標を示した、しかしこれをもつて醸造用二条大麦に対する品質変異の実態を示すには不十分であるので、県内各地域で生産される醸造用二条大麦の環境諸条件を加味した品質実態調

査を1960年収穫麦について行なつた。その結果、土地条件と品質、凍害と品質、播種期と品質および倒伏と品質などの関係を明らかにすることができたのでここに報告する。

なお、この調査にあつては、栃木県麦酒麦耕作組合同联合会、担当市町村ならびに調査担当農家の御協力を得た。ここに銘記して謝意を表する。

II 調査地の選定および概況

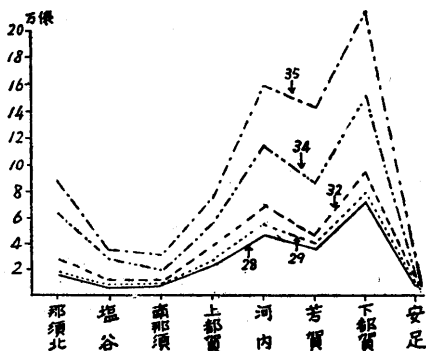
1. 調査地点の選定

現在本県における醸造用二条大麦の生産量は全国最高である。また郡別麦類作付面積および麦類作付面積のうち醸造用二条大麦の占める割合は第1表に示すようになる。

第1表 麦類の作付面積 (昭和35年産)

区 別	大 麦 ha	裸 麦 ha	小 麦 ha	醸造用二条大麦 (A) ha	合 計 (B)ha	$\frac{A}{B}$ %
那 須 北	1125.9	419.7	2405.3	1281.6	5232.4	24.5
塩 谷	938.3	52.0	2055.5	585.3	3620.5	16.2
南 那 須	979.2	279.7	1447.8	480.2	3186.9	15.1
上 都 賀	2203.9	171.9	2165.4	1422.9	5765.0	24.7
河 内	2814.5	25.3	3884.2	2342.8	9052.4	25.9
芳 賀	3242.2	252.5	3502.7	1831.5	8760.1	20.9
下 都 賀	9753.8	207.0	2856.8	2351.4	15149.5	15.5
安 足	3068.8	178.0	2943.3	201.8	6391.6	3.2

第1図 郡別の契約量の推移



すなわち醸造用二条大麦の作付面積では下都賀、河内、および芳賀が多く、作付割合では河内、上都賀および那須北が高く、安足は非常に低かつた。醸造用二条大麦の地区別契約枚数の年次による増加は第1図に示すように下都賀、河内、芳賀および那須北が大きく、安足は非常に少なく、地区による差が大きい。

このように地区により作付面積が異なるが、地区別に旧市町村を任意に選び、調査地点は市町村内の代表的な醸造用二条大麦の作付地から選び、水田裏作と畑作とに類別し、土壌および地力差が著しく異なるときにはこれらを勘案し調査地点を増減した。

以上の結果より水田裏作の醸造用二条大麦はその物理性は全般に良好であり、またその穀実内の粗蛋白質量も少なく、畑麦よりも勝っている。

(2) 土壤別と品質

調査地の土壤が沖積層と洪積層土壤以外の土壤に属するものは、この調査より除いて行つたので、調査点数はやゝ少ない。

沖積層土壤産麦と洪積層土壤産麦の比較では第6表のような結果となり、沖積層は選粒歩合が高く、粒の粗蛋白質含量では差が少なかった。また地区別に見ると第7表に示されるように選粒歩合は各地区とも沖積層が勝っており、特に上都賀、河内地区などはその差が大きかった。

第6表 土壤別と品質（全県）

	調査点数	ℓ 重	千粒重	選粒歩合	標準偏差	穀皮	粗蛋白質	標準偏差
沖積	38	66.4 ^g	40.3 ^g	62.6 [%]	9.97	8.1 [%]	10.6 [%]	0.94
洪積	46	66.5	38.1	55.4	12.44	8.0	10.5	1.08

第7表 土壤別と品質（地区別）

		那須北	塩谷	南那須	上都賀	河内	芳賀	下都賀(東)	下都賀(西)	安足
選粒歩合 (%)	沖積	64.9	69.9	61.2	60.9	68.7	61.3	62.6	63.4	50.8
	洪積	64.5	59.4	68.9	49.0	49.6	49.2	58.5	49.0	43.3
粗蛋白質 (%)	沖積	10.6	10.8	12.0	11.0	9.7	9.8	11.9	10.8	10.4
	洪積	10.1	10.7	10.9	11.0	10.1	9.7	11.5	11.0	10.4

穀粒内の粗蛋白質含量は河内以外の各地区とも洪積層土壤が沖積層土壤よりもやゝ少なく良好であつたが、差は僅少であつた。しかし南那須地区の洪積層土壤産麦は沖積層土壤よりも良好であつた。

以上から土壤別と品質との関係では洪積層土壤よりも沖積層土壤産麦が選粒歩合が高かつたが穀粒内の粗

蛋白質含量は土壤による差異による現象が少なかった。

(3) 土地等級別と品質

一般に土地等級といわれるものを「上」と「中」と「下」に区分し、「上」と「下」のみを比較検討したので調査点数は少なかった。

県の平均値は第8表に示すように、等級差によつて

第8表 土地等級と品質（全県）

	調査点数	ℓ 重	千粒重	選粒歩合	標準偏差	粗蛋白質	標準偏差
上級	31	665 ^g	39.5 ^g	59.3 [%]	12.53	10.9 [%]	0.97
下級	23	662	38.4	57.0	12.04	10.6	0.95

品質に対する影響は少なかったが、等級別、田畑別によつて変動が大きいので調査点数の多い水田裏作の場

合の結果をまとめ第9表とした。

第9表 水田裏作麦の土地等級と品質（地区別）

		調査点数	那須北	塩谷	南那須	上都賀	河内	芳賀	下都賀(東)	下都賀(西)	安足
選粒歩合	上田	24	64.5 [%]	53.4 [%]	63.5 [%]	55.8 [%]	52.5 [%]	56.0 [%]	59.9 [%]	— [%]	58.9 [%]
	下田	14	—	68.4	85.2	66.0	61.8	47.9	69.7	71.7	46.7
粗蛋白質	上田	24	10.0	11.3	11.8	10.8	10.2	9.5	11.6	—	10.4
	下田	14	—	10.1	11.2	10.2	9.4	8.9	11.3	11.4	10.0

この表から概略、等級の低い水田は選粒歩合の高い傾向がみられるが、芳賀、安足、両地区では逆に劣っている。しかし両地区の調査点数が少ないので、この結果を持って判定を下すには問題がある。

粒の粗蛋白質含量については各地区とも下田が上田よりも少なく良好であり、とくに塩谷ではその差が大きかった。畑作の場合は調査点数が少なく、理化学的品質に差異があるといへないが、粒の粗蛋白質含量では下畑がやゝ良い傾向を示した。

以上の結果から土地等級と品質の関係では選粒歩合には差がないか、あるいは等級のやゝ低い田畑が選粒歩合がやゝ高い傾向を示し、粒の粗蛋白質含量では等級

の低い方が少なく、良質であることを示した。

(4) 凍害の有無と品質

幼穂凍死歩合は第10表のように地区により、また田畑によつて様々であるが、ここでは全く凍害を受けないと思われる圃場を健全圃場とし、わずかでも被害を受けた圃場を被害圃場としてこれらと比較すると第11表のようになり、県平均では凍害を受けると理学的品質は明らかに劣るが、穀実内の化学的品質は大差ない結果を示した。

つぎに地区別および田畑別と理化学的品質との関係を見ると第12表のようになるが、水田裏作では凍害を受けた地点が少なく、畑では逆に健全な圃場が得られ

第10表 幼穂凍死歩合（地区別）

	那須北	塩谷	南那須	上都賀	河内	芳賀	下都賀(東)	下都賀(西)	安足
田	0	0	0	0	20.0	4.1	0	0	36.3
畑	0	19.8	24.7	29.7	30.0	6.1	43.6	13.5	19.3

第11表 凍害と品質（全県）

	調査点数	穂数	粒重	千粒重	選粒歩合	標準偏差	穀皮	粗蛋白	標準偏差	凍死歩合
健全	53	1567	671	40.5	63.2	11.41	8.1	10.6	0.99	0
被害	32	1688	651	37.8	51.4	9.62	8.2	10.4	1.02	22.5

第12表 凍害と品質（地区別、田畑別）

			那須北	塩谷	南那須	上都賀	河内	芳賀	下都賀(東)	下都賀(西)	安足
選粒歩合	健全	田	66.2	66.0	67.9	60.9	66.6	56.0	64.8	63.4	56.0
		畑	68.0	68.3	70.7	—	66.6	—	—	—	50.7
	被害	田	—	—	—	—	48.3	51.6	—	—	43.4
		畑	—	44.9	54.5	49.0	53.3	46.3	59.0	58.2	42.2
粗蛋白質含量	健全	田	9.9	10.5	11.7	11.0	9.6	9.5	11.5	10.8	10.6
		畑	—	11.0	10.6	—	10.3	—	—	—	10.1
	被害	田	—	—	—	—	9.4	9.4	—	—	10.4
		畑	—	10.9	10.6	11.0	11.0	10.2	11.7	11.3	8.9

ず比較対照が困難である。

しかしこれから凍害を受けると田畑とも、また各地区とも選粒歩合は低下するが粒の粗蛋白質含量では凍害を受けるとやゝ少くなる傾向を示した。

以上より凍害と品質との関係は複雑で一般に田畑とも被害を受けると理学的品質が劣る。また凍害により

その粒内の品質が変動する傾向を示した。

2. 栽培条件と品質

(1) 播種期と品質

播種期をその地区における標準播（適期播）と晩播に分けて比較すると、第13表に示すように、県平均ではやゝ晩播すると選粒歩合を高くするが、粒の粗蛋白質

第13表 播種期と品質（全県）

	調査点数	粒重	千粒重	選粒歩合	標準偏差	穀皮	粗蛋白	標準偏差
標準播	36	660	38.8	54.5	11.53	7.9	10.5	0.95
やゝ晩播	34	671	40.0	64.1	11.20	7.9	10.8	0.99

第14表 播種期と品質（地区別）

		那須北	塩谷	南那須	上都賀	河内	芳賀	下都賀(東)	下都賀(西)	安足
選粒歩合	標準播	57.4	58.0	59.9	47.4	57.7	46.8	57.9	55.0	50.6
	やゝ晩播	69.8	66.3	67.9	55.8	68.4	59.2	63.9	71.7	54.3
粗蛋白	標準播	10.8	11.0	10.6	10.8	10.0	9.7	11.6	10.1	10.0
	やゝ晩播	9.7	10.8	11.7	11.1	9.7	10.3	11.6	11.4	10.5

含量もやゝ多くなる傾向を示した。

つきに各地区別に理化学的品質を検討すると第14表に示すようになった。

すなわち選粒歩合は各地区ともやゝ晩播することにより良好となり、また粒の粗蛋白含量は逆に標準播がやゝ少く良質となる傾向を示したが、那須北地区ではやゝ晩播すると良質のものが得られる傾向を示した。

以上の結果から播種期と品質との関係では標準播と

やゝ晩播を比較すると、やゝ晩播することにより理学的には良好となるが、化学的品質はやゝ劣る傾向を示した。しかし播種期についてはその年の気象に支配されることが極めて大きいと考えられる。

(2) 播種量と品質

田および畑別の播種量の多少と理化学的品質の関係は、県平均では差が僅少であつたので地区別に検討すると第15表に示すようになった。

第15表 播種量と品質（地区別）

		那須北	塩谷	南那須	上都賀	河内	芳賀	下都賀(東)	下都賀(西)	安足
選粒歩合	標準播(%)	68.2	65.0	70.4	56.4	49.6	54.1	50.3	55.0	50.0
	厚播(%)	57.6	50.2	64.6	40.8	64.4	45.3	58.3	71.7	—
粗蛋白	標準播(%)	10.1	10.8	11.3	10.9	9.2	9.9	11.6	10.1	9.8
	厚播(%)	10.8	10.6	11.6	11.6	10.5	9.1	11.8	11.4	—

すなわち選粒歩合は、河内、下都賀地区などの県中南部ではやゝ厚播すると高くなり、那須北、南那須および塩谷地区などの県北部および西部の上都賀地区ではやゝ厚播することにより選粒歩合の劣る傾向がみられた。また粒の粗蛋白含量は各地区ともやゝ厚播することによって多くなる傾向を示したが大差はなかつた。

以上の結果から県中南部ではやゝ厚播がよくつてゐるが、分けつ数はその年の気象に支配されることが多く、単にその傾向を示すものとするのが至当である。

(3) 肥料の種類と品質

硫酸、尿素、過石などの単肥と各種化成肥料（有機質肥料も含む）など肥料の種類と理化学的品質の関係を調査したが、それぞれの単用は少なく大部分は両方の併用であつた。調査点数が少ないので地区別の成績は省略し、田畑別による差異をみると第16表に示すように県平均では単肥のみの施用が化単用よりも理化学的にやゝ勝る傾向を示し、畑でも同様の傾向であつたが、水田裏作では化成肥料の施用により選粒歩合が良くなつた。しかし粒の粗蛋白含量も高くなり必ずしも品質は向上しなかつた。

第16表 肥料の種類と品質

		調査点数	ℓ重	千粒重	選粒歩合	標準偏差	穀皮	粗蛋白	標準偏差
県平均	化成	29	664 ^g	38.8 ^g	57.7%	10.66	7.8%	11.0%	1.06
	単肥	19	671	38.9	61.7	8.99	8.2	10.7	0.92
畑平均	化成	15	662	38.1	52.0	9.18	7.8	10.9	1.00
	単肥	7	673	39.5	65.9	6.68	7.6	11.0	0.78
水田平均	化成	14	667	39.5	65.6	11.69	7.7	10.9	1.24
	単肥	12	671	38.5	59.9	9.94	8.6	10.6	1.18

以上から単肥で栽培すると、畑作の場合は理化学的品質を良好にする。また水田裏作では単肥施用により粒の粗蛋白含量は少なくなるが選粒歩合も低くなって適当とは思われない。

(4) 施肥量と品質

施肥量、とくに窒素の施肥量と品質とは密接な関係にあるので本調査においても窒素の施肥量の多少と品質との関係を調査した。

すなわち10アール当窒素成分で5.6kg以上と5.6kg以

下に分けて県平均をみると第17表のようになり、地区別に標示すると第18表のようになった。

第17表 施肥量と品質（全県）

	ℓ重	千粒重	選粒歩合	粗蛋白
N 5.6kg 以上	666 ^g	39.2 ^g	59.5%	10.5%
N 5.6kg 以下	664	39.3	59.3	10.9

第18表 施肥量と品質（地区別）

		那須北	塩谷	南那須	上都賀	河内	芳賀	下都賀(東)	下都賀(西)	安足
選粒歩合	N 5.6 kg 以上	62.4	73.6	54.5	66.0	59.7	53.8	62.2	52.9	50.6
	N 5.6 kg 以下	67.1	57.5	76.0	50.4	52.7	49.5	56.7	71.7	52.3
粗蛋白	N 5.6 kg 以上	10.7	10.6	11.2	10.2	9.6	9.7	11.8	10.3	10.3
	N 5.6 kg 以下	10.1	10.9	11.2	11.1	11.4	10.3	11.3	11.4	10.0

すなわち県平均では窒素を5.6kg以上施用すると単に粒の粗蛋白含量がやゝ低くなる傾向を示すにすぎなかつたが、地区別に検討すると窒素5.6kg以上施用により塩谷、上都賀および河内地区では選粒歩合が高くなり、粒の粗蛋白含量も低くなり良質なものが得られるが、南那須と下都賀(西)地区では選粒歩合が低くなり、とくに南那須地区の畑作においては大きな差異がみられた。

以上から窒素施肥量と品質の関係は10アール当5.6

kg以上施肥により理化学的品質がやゝ勝るものと考えられるが、各地とも適量範囲内であるので差は少なかつた。

(5) 追肥と品質

窒素追肥の有無および量と品質の関係を調査するために、追肥の有無および間作物名、播種期などを調査対照としたが、追肥有無のみの調査しか出来ず、間作物やその施肥量の調査が少なかつたので、適確度のうすい恐れはあるが第19表のような結果を示した。

第19表 追肥と品質

		調査点数	県平均値	標準偏差	那須北	塩谷	南那須	上都賀	河内	芳賀	下都賀(東)	下都賀(西)	安足
選粒歩合	追肥	19	58.5%	11.51	—	57.5%	68.4%	60.9%	59.4%	35.5%	62.2%	71.7%	52.4%
	基肥	18	59.3%	11.62	64.4%	63.9%	63.7%	49.0%	61.6%	53.7%	60.6%	55.0%	50.1%
粗蛋白	追肥	58	10.9	0.96	—	11.4	12.0	11.0	9.9	9.5	11.8	11.4	10.1
	基肥	61	10.6	0.91	10.5	10.8	11.0	11.0	9.8	9.9	11.5	10.1	10.3

ンメロンの作付が多いこと、凍害による被害が少なかつたことなどによる。これに反し上都賀および芳賀の両地区は洪積層地帯に作付多いこと、凍害を被つていること、また安足地区は化成肥料の単用が多いこと、その上施用過多の傾向が見られ倒伏が多かつたこと、これらの原因から選粒歩合が劣つた。

穀粒の粗蛋白含量については、安足、河内、那須北および塩谷地区は比較的沖積層土壤に作付が多いこと適期に播種されていること、比較的凍害を受けることが少ないことなどにより良好な品質を示した。しかし下都賀（東）および南那須地区は洪積層土壤の畑に多く作付されており一般に品質が不良であるが、それに加えて下都賀（東）地区は過剰分けつとなり南那須地区は地力（土地等級）が良かったため粗蛋白含量が多かつた。

以上から本県の自然条件下における醸造用二条大麦の品質の傾向は、畑に作られた麦が水田裏作に作られた麦より総合結果で劣っている。このことは本県の場合畑の多くが洪積層火山灰土に属しており、また田の多くが沖積層土壤に分布していることに関連があり、普通麦においても一般に洪積層土壤地域が沖積層土壤地域よりもその生産量、品質が劣るとされていることと一致し興味がある。しかしこの試験は畑作で生産される醸造用二条大麦が醸造用として不適当であると云うことではなく、水田裏作で生産されたものより、その品質がやゝ劣ることを示すものである。しかし栽培方法の改善によりその対策をすることができる。すなわち洪積層畑作の総合的な結果が不良であるが、その内容は各調査結果の偏差が示すように、畑作の偏差が田より多く、その主因が畑作の地力差（前作が主に関係している）にあり田における前作の水稲単一に比較すると畑では前作物が多岐に渡つているので一段の配慮を必要とするが、しかし実際の栽培においては、前作物による施肥量の増減は少なく、そ菜などの多肥栽培の跡地で施肥量を減している以外はすべての前作に

関係なく大差のない施肥量が与えられている。また地力の差異に対しても同様に考慮されていない。とくに本県は洪積層火山灰土壤地域が多く、醸造用としての均一な原料麦の生産には畑作地域ではとくに注意をして、出来れば前作物を限定するなどの方法も品質向上の手段と云える。

VI 摘 要

昭和35年産醸造用二条大麦を栃木県内の各地より蒐集しそれらの理化学的品質と環境条件や栽培条件などの関係を検討した。

1. 水田裏作麦は畑作麦よりも選粒歩合、穀粒内の粗蛋白含量ともに良好である。
2. 沖積層土壤の麦は洪積層土壤の麦よりも選粒歩合が高かつた。
3. 全般に凍害は選粒歩合を低下させる。
4. 麦に対する窒素の追肥は穀粒を肥大させるが穀粒内の粗蛋白含量を多くする。
5. 麦の晩播は選粒歩合を多くするが穀粒内の粗蛋白含量を多くする。
6. 麦の倒伏は選粒歩合、穀粒内の粗蛋白含量を明らかに悪化させる。

参 考 文 献

1. 中山保：栃木県における醸造用二条大麦の品質に関する研究，栃木農試研究報告4，1960。
2. 大場景雄：関東地方における醸造大麦栽培地帯の環境条件について，醸造科学研究所報告5，1953。
3. 杉山博衛：ビール麦の栽培法と蛋白含量について，醸造科学研究所報告13，1957。
4. 栃木県農務部農業改良課：昭和35年5月1日現在秋冬作物作付実績。

Investigation on the qualities of molting two-rowed barleys in
Tochigi pref.

By

Tamotu NAKAYAMA and Toshio TÔHEI

Summary

We collected molting two-rowed barleys from many regions in Tochigi pref. at 1960 and examined into those environment and cultured condition on physical and chemical qualities.

- 1) Qualities of barleys were better in paddy field than in upland.
- 2) Superior qualities were produced in alluvial soils than in deluvial soils.
- 3) Inferior qualities of barley were produced in the places where there were damage by freezing.
- 4) When nitrogen fertilizer was top dressed, large grains were gotten, but they included much nitrogen.
- 5) When barley was sown later, large grains were gotten but they included much total nitrogen.
- 6) When barley was fallen, the qualities of barley were inferior clearly.