

東北地方における 冷害時の除草剤使用について

宮城県古川農業試験場栽培部長 高橋周寿

は じ め に

昭和49年度に気象庁から出された異常気象についての報告書によると、今後十数年は高緯度地方の寒冷化にともなって中緯度地方では、低・高温、少雨、多雨といった地域的コントラストの強い天候が続くであろうと予測している。事実これを裏付けるかのように、東北では最近異常気象が頻発している。

一方、東北の稲作の現状をみると、ここ一世紀の間に10アール当り収量は約3倍と飛躍的に増加し、反面、10アール当りの労働時間は約3分の1に減少している。すなわち、多労少収から省力多収へと見事な転身をしたわけであるが、これらは、品種、育苗法、施肥、病害虫の徹底防除、除草剤の開発利用そして機械化一貫作業体系の確立など諸技術の有機的な組合せによるものであり、中でも除草剤利用による雑草防除技術の確立が果たした役割は極めて大きいものがある。このように、現在の稲作において、不可欠となった除草剤も、最近の異常気象の条件下では安全利用の点などからいろいろ問題が提起されているので、東北における冷害年の除草剤利用の実態をのべ、異常気象下でのより安全な使用法について、諸賢のご指導を心から願うものである。

1. 東北における 55, 56 年の冷害

冷害年と除草剤利用の実態にふれる前に、東北の55, 56年の冷害について簡単に述べる。

1) 冷夏、冷害型について

水稻の冷害は、生育期間中の異常低温による被害であるが、稲の生育ステージと低温の遭遇する時期および低温の程度で、稲の被害様相と程度が変わってくる。東北地方の冷害は、気象的にみた場合、第1種型冷害と第2種型冷害に分けられる。第1種型冷害は、オホーツク海高気圧の発達と、梅雨前線の停滞または活発化によって、冷涼・多湿の偏東風（ヤマセ）が吹き込み、低温寡照の不順天候が続く、稲に被害をもたらすもので、東北地方の太平洋側が中心となる。第2種型冷害は、太平洋高気圧の勢力が弱く、シベリヤ大陸の高気圧から寒気が南下することによるもので、北海道や北東北が冷害の中心となることが多い。この冷害気象の出現時期によって、遅延型と障害型冷害に分けられる。

障害型冷害は、稲の生殖成長期から開花期にかけての低温により、花粉形成障害による不稔粒（アンドン穂）の発生とか、穂の抽出不良または開花障害による不稔粒の増加で減収をもたらす。一方、遅延型冷害は、低温の中心が稲の栄養生長期の間であるが、田植直後から低温が続けば稲の活着と初期生育がおくれ、出穂もおくれて登熟期間が秋冷に見舞われやすくなるため、粒の発育不良や発育停止粒の増加で青

第1表 冷害年の水稲作柄、冷夏の型、冷害の型一覧表

冷 害 年	作 柄 東北平均	冷夏の型	冷害の型	宮 城 県 平均収量
1902 (明 35)	大 凶 作		混 合	110kg/a
1905 (明 38)	大 凶 作		障 害	27
1906 (明 39)	大 凶 作		障 害	151
1910 (明 43)	局部的不凶作		一部障害	112
1913 (大 2)	大 凶 作		混 合	114
1931 (昭 6)	凶 作	第 1 種	遅 延	279
1934 (昭 9)	大 凶 作	第 1 種	障 害	180
1935 (昭 10)	凶 作	第 1 種	障 害	217
1941 (昭 16)	大 凶 作	第 1 種	混 合	201
1945 (昭 20)	大 凶 作	第 1 種	遅 延	193
1953 (昭 28)	凶 作	第 1 → 2 種	障 害	304
1954 (昭 29)	局部的不凶作	第 1 種	遅 延	338
1964 (昭 39)	局部的不凶作	第 2 種	障 害	406
1966 (昭 41)	局部的不凶作	第 2 種	北部遅延	429
1971 (昭 46)	不 作	第 1 一時 2 種	障 害	453
1976 (昭 51)	凶 作	第 1 一時 2 種	混 合	433
1980 (昭 55)	凶 作	第 1 種	障 害	383

前述のように、同じ冷害年でも低

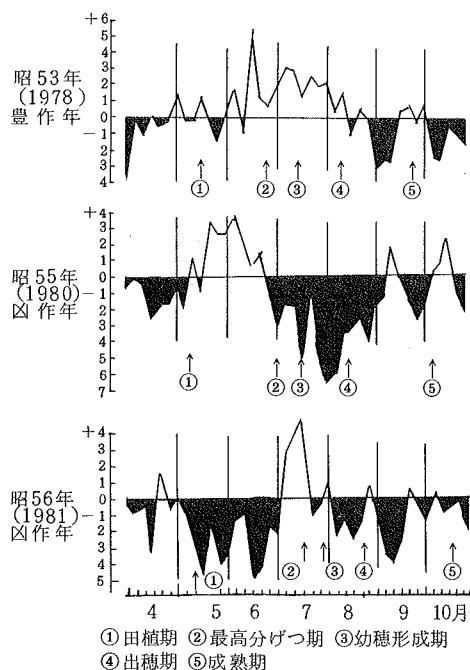
温の出現時期が異なると、自から水稲への影響も異なってくる。第1図および2図に古川での気象の変化と稲生育について示した。昭和53年は豊作年であるが、55年は第1種型冷夏による典型的な障害型冷害年である。気象経過は、5月から6月にかけてかなりの高温期間があり、7～8月に一転して異常低温に見舞われ、障害不稔と開花障害の多発で作況指数79と著しい不作となった。

56年は、第2種型冷夏と一時第1種冷夏による遅延型冷害年である。

気象経過は、田植時から6月一杯異

米や屑米が多発して減収となる。東北での冷夏および冷害型を第1表に示した。

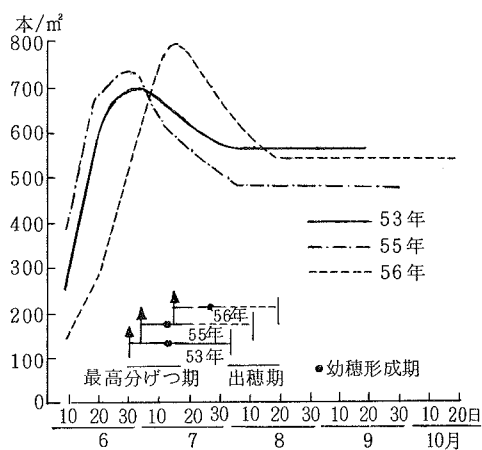
2) 気象の変化と稲生育



第1図 気象の変化とイネの生育——イナ作期間の半旬別平均気温の平年偏差(宮城県古川農試)

常低温が続く、7月は高温であったものの、出穂期となる8月から登熟期間にかけて低温が続いたため、稲生育は第2図のように初期生育が極めて悪く、生育がおくれ、登熟不良で作況指数88と55年に次いで悪く、品質も低下した。

このような気象の差異は除草剤の利用に影響する。特に注目には値するのは、同じ冷害年でも



稚苗ササニシキ、5月10日植え

第2図 気象の変化とイネの生育——茎数の推移(宮城県古川農試)

55年と56年の5月から7月にかけての気象経過と稲の生育相が全く異なることによって、55年の除草剤使用時期が比較的順調であったのに対し、56年は極めてきびしい気象条件にあったことである。

2. 東北地方における主要雑草

第2表に、全国と東北の主要雑草別水稲作付面積対発生面積割合を示した。これからわかるように、全国平均に比べ、東北はウリカワを除く各草種の発生面積割合が高く、発生割合も年々漸増の傾向がみられる。ことに52年から55年

にかけて、一時横這いになった発生面積割合が57年にかけてまた上昇したことは、56年の冷夏で適期除草ができなかったなどで、残存草種および量が多く、57年の発生源になったためと考えられる。

次に、東北各県別にみたのが第3図である。

ホタルイは、青森・岩手・宮城・福島で多く、ウリカワは明らかに南3県で発生が多い。オモダカは、青森で特異的に多いほかは各県同程度の発生であり、また、ミズガヤツリも東北全域同程度の発生とみてよいようである。

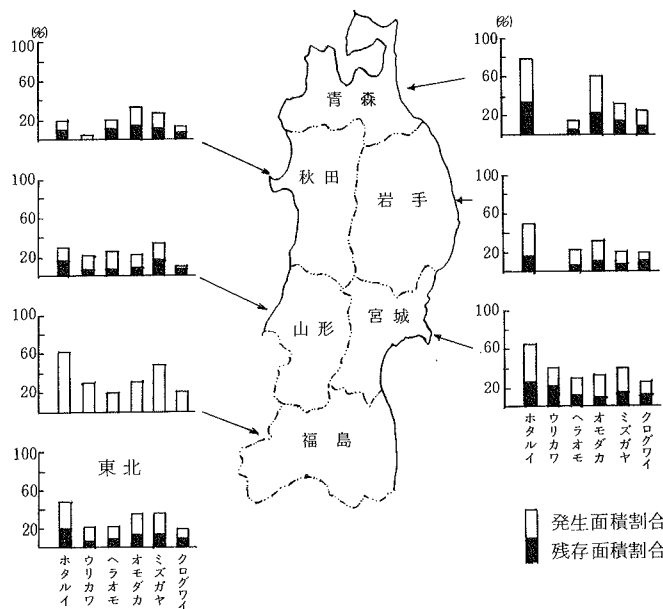
なお、主要雑草には記載しなかったが、カヤ

ツリグサ科のシズイが青森で5,000 haと急激に増加し、多少の差はあれ、東北6県すべてで発生が確認され、増加の傾向にあることと、ホタルイも従来、太平洋側は殆んどがイヌホタルイとみられてきたのが、最近タイワンヤマイが急に増加してきたことなどが特記される。

第2表 水稲作付面積対発生面積割合(%)

(日植調)

草種	東 北						全 国				
	47	49	51	52	55	57	47	49	51	52	57
ホタルイ	20	30	34	42	48	57	9	20	25	27	39
ウリカワ	8	7	22	20	17	23	11	19	30	29	37
オモダカ	12	21	28	37	33	45	10	5	2	2	20
ヘラオモダカ			15	23	22	25		9	12	13	15
ミズガヤツリ	13	28	29	33	36	11	18	20	21	24	
クログライ		10	18	18	18	19		3	8	9	10



第3図 昭和55年度水田主要雑草の発生および残存面積比(%)

(各県農政部資料)

3. 東北における冷害年(55, 56年)の除草剤利用状況

1) 水田除草剤の普及率

東北各県別水田除草剤の普及率を第3表に示した。51年に比べ、55年の初期除草剤は東北平均で15%程多くなった。中期除草剤については、①の非ホルモン系薬剤が減少し、②のホルモン系含有薬剤が増加している。このことは、前に述べた強害雑草を対象に急速普及したことと、55年は中期除草剤を使用するまでは天候が良かった

第3表 水田除草剤の普及率(%)

(各県農政部資料)

県名		初期 除草剤	中期除草剤*				後期 除草剤	その他	計
			①	②	③	計			
青 森	51	113	54	32		86	5		204
	55	110	42	63	3	108	2	4	224
	56	106	32	38	3	73	1	3	183
岩 手	51	106	53	29		82	10		198
	55	129	41	43	2	86	8		223
	56	116	32	21	1	54	3	1	174
秋 田	51	101	67	17		84	13		198
	55	111	63	21		84	12	7	214
	56	81	52	18		70	8	8	167
宮 城	51	104	76	42		118	18		240
	55	122	43	78	2	123	8	2	255
	56	136	32	58	2	92	9	1	238
山 形	51	84	67	16		83	43		210
	55	98	54	44	3	102	39	1	240
	56	93	50	41	3	94	29		216
福 島	51	85	56	41		97	12		194
	55	116	42	53	2	97	9	6	228
	56	119	36	58	2	96	6	1	222
東 北	51	99	63	30		93	17		209
	55	114	48	50	2	100	13	4	225
	56	109	40	38	2	80	10	2	201

注). ①非ホルモン系薬剤, ②ホルモン系含有薬剤, ③ベンタゾン含有薬剤(後期含まず). 昭56年の減少は5・6月の低温による.

ためである。後期除草剤については、7月以降の低温が敏感に反映して51年より減少したが、なかでも宮城の低下が大きかった。

56年は、移植当時から長期にわたり異常低温が続いたため、除草剤の普及率は当然低下したが、初期剤についてはさほど大きな落込みはみられなかった。中期剤については、北東北ほど低下が大きく、剤間ではホルモン系含有薬剤の低下が大きく、後期除草剤についても全く同傾向であった。

2) 除草剤別利用状況

55, 56年に東北で使用された除草剤別水田面積は第4表のとおりで、本田初期除草剤で最も多く使用され、かつ、55年より増加した

のはマーシュット粒剤であり、ついで多く使用されたのは、MO, エックスゴーニ, ショウロンM各粒剤である。中期除草剤は、いずれも前年比70%台に減少したが、そのなかで非ホルモン系のアピロサンが前年なみに使用され、その他の非ホルモン系薬剤の低下もホルモン系薬剤に比べ減少率が小さく、低温下での除草剤利用に除草効果より稲への安全性に配慮がなされたことを示している。

3) 冷害年の雑草発生消長と除草効果

前述の気象経過からわかるように、5～6月と高温に推移した55年の雑草発生始期から終期は平年なみであったが、56年は第5表にみられるよう

に雑草発生始期が平年より著しくおくれ、発生揃いまで長い日数を要している。第6表は、岩手農試県南で調査した年次の気象変動による初期除草剤処理後の残草量であるが、昭和55年の異常高温(5～6月)年および53年の平年なみの気象下においては初期剤の除草効果が高く剤間の差も小さいが、低温年次は除草効果が低く剤間の差も大きいと報告している。第4図に、宮城古川農試における除草剤使用期間中の日別気温経過と宮城における除草剤使用の実態を示した。

初期除草剤については、移植前土壌処理剤は平年なみに使用されたが、移植後土壌処理剤は低温とそれに伴う稲の活着不良および初期生

第4表 東北6県における水田除草剤使用面積(×100ha)

除 草 剤 名		県 名	昭 和 5 5 年 度							昭 和 5 6 年 度								
			青 森	岩 手	秋 田	宮 城	山 形	福 島	合計 (ha× 100)	水田作 付面積 対 比	青 森	岩 手	秋 田	宮 城	山 形	福 島	合計 (ha× 100)	水田作 付面積 対 比
本 田 初 期 剤	M O	227	455	409	587	356	312	2,346	41	169	422	220	440	302	273	1,826	33	
	ショウロンM	207	152	43	169	20	183	774	14	195	132	80	200	23	206	836	15	
	エックスゴーニ	103	69	425	157	210	313	1,277	22	88	60	148	223	175	252	946	17	
	ロンスター	33	87	91	26	22	100	359	6	28	51	83	31	14	134	341	6	
	デルカット	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	-	-	-	19	42	1	
	モゲトン	-	8	-	-	4	0.9	13	0.2	-	72	-	22	1	-	95	2	
	マーシェット	242	270	303	395	307	185	1,702	30	267	228	349	555	308	277	1,984	36	
本 田 中 期 剤	①	サターンS	160	130	333	257	161	232	1,273	22	88	98	212	172	145	182	897	16
		マメット	41	126	88	187	266	50	758	13	49	89	68	96	225	41	568	10
		ゲザガード	11	8	-	4	0.1	7	30	0.5	7	5	-	9	0.4	7	28	0.5
		アピロサン	100	70	297	20	76	122	685	12	93	63	283	67	79	123	708	13
	②	ゲザエム	14	0.2	-	-	-	-	14	0.2	6	-	-	-	-	-	6	0.1
		スエップM	-	5	79	3	2	-	89	2	-	-	51	2	4	-	57	1
		マメットSM	196	243	-	420	212	201	1,272	22	150	122	-	322	171	225	990	18
		クミリードSM	252	104	119	432	141	318	1,366	24	117	47	97	273	141	309	984	18
		グラキール	-	-	42	-	60	3	105	2	-	-	45	13	49	0.07	107	2
		バウナックスM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	-	26	40	1
	③	ワイダー	15	9	-	3	4	15	46	1	8	5	-	5	4	8	30	0.5
		バサグラン	6	5	-	-	16	1	28	0.4	10	1	-	9	11	10	41	1
		バサグランSM	-	0.7	-	2	7	4	14	0.2	-	0.6	-	3	9	3	16	0.3
		エスグラン	0.5	3	-	13	2	-	19	0.3	3	3	-	9	2	-	17	0.3
後 期 剤	MCP-B	16	-	-	-	-	-	16	0.2	4	-	-	-	-	-	4	0.1	
	MCP	-	49	136	77	358	87	707	12	19	85	63	256	51	474	9		
	グラスジンM	2	12	-	15	3	1	33	0.5	0.7	7	30	3	10	51	1		
	その他	28	-	84	24	7	62	205	4	18	3	91	12	-	5	129	2	

注). 中期剤 ①非ホルモン系 ②ホルモン系含有剤 ③ベンタゾン含有剤
面積100ha以下4捨5入(・55より減, ○55より増)

第5表 昭和56年水田雑草の発消長(葉齢)

(岩手農試県南分場; 大川)

		5月16日	5月18日	5月20日	5月23日	5月28日	6月2日	6月7日	6月12日	6月17日
田植後日数	年次	+3日	+5	+7	+10	+15	+20	+25	+30	+35
積算気温	56年	39.4℃	60.4	83.4	128.5	200.4	260.6	338.3	433.7	526.5
	平年	46.8℃	74.3	103.4	150.2	234.5	321.1	416.3	519.2	618.7
ノビエ	56年				始	1~1.5	1.5~2.0	2.5~3.0	3.5~4.0	4.5~5.0
	平年		始	0.5~1.0	1~1.5	1.5~2.5	2.5~3.5	3~4	-	-
ホタルイ	56年				種子	始	1~1.5	2~2.5	3.5~4.0	5.0~
	平年		始	1	1~1.5	2~2.5	3~4	4~5	-	-
ヘラオモダカ	56年		1.0	1.5~2	種子 2~3	始 4~5	2~2.5 5~6	3~3.5 ヘラ葉抽出	4~5 5~7	5.5~6
	平年		始	1~2	2~3	3~4	5~6	-	-	-
ミズガヤツリ	56年		始	1~2	2~3	3~4	4~6	5~7	-	-
	平年		始	1	1.5	2~2.5	3~4	-	-	-
稲の葉齢(枚)	56年	2.3			2.4	3.3	3.7	4.5	5.4	6.2
	平年	2.3				3.9	5.4	6.2	7.2	8.0

注). 5月13日植

第6表 初期除草剤の散布1か月後の雑草発生比率
(昭.56 岩手農試県南分場;大川)

薬 剤 名	散布時期	散布量 (g/a)	無除草区に対する雑草重比率(%)			
			昭56	55	54	53
M O	-3~+3	400	24	-	32	5
X - 52	+3~+5	300	38	9	10	4
MTS - 1	+3	300	19	3	3	2
ブタクロール	+3~+5	300	6	1	1	3

散布後の気象経過 { 5月後半 異常低温 異常高温 中旬低温 平年並み
6月前半 異常低温 異常高温 平年並み 平年並み

注). 5月12~15日植, 雑草調査6月中旬(処理後約30日)。

育のおくれ(第1,2図)から処理適期が大幅におくれ, 一部は平年の中期除草剤の処理時期に使用されたものもあり, 岩手県南の成績に加え, 処理時期のおくれからも除草効果が著しく低下し, 中期除草剤の使用をさらに困難なものとした。葉害については, 葉鞘褐変, 生育抑制などの報告はあったが, 苗質の良否, 水管理の巧拙(低温対策として常時深水灌漑による徒長など)によるものが多かった。

中期除草剤の平年での使用は, 非ホルモン系薬剤が移植後15~20日, ホルモン系含有薬剤で移植後20~25日(稲5葉期)が葉害からみた使用早限となっているが, 56年の稲5葉到達日(第7表)は, 宮城古川で平年より10日おくれとなったことと, 初期除草剤使用後の残草量が多か

ったことなどから, 非ホルモン系の薬剤は稲5葉期以前(5月末)から5~6葉期頃まで, またホルモン系含有薬剤は6葉期頃から6月下旬まで使用され, 中期除草剤の使用期間は宮城県全体で1か月もの長きに及んだ。一方, 中期除草剤の使用を中止し, または使用しても残草量が多かったとの理由から, 中耕を実施し

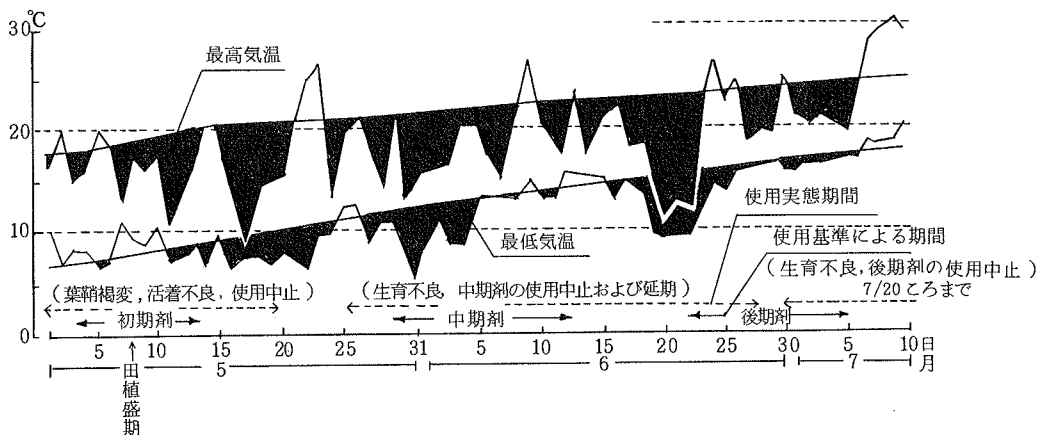
た水田面積は27%にも達した。

後期除草剤については, MCP, 2.4PAが大幅に減少したが, 残草量の多かったところで

第7表 各葉期到達月日(宮城県古川農試)

年 度	5 葉 期	6 葉 期	有効分け つ決定期
昭 46	6. 1	6. 8	6. 27
47	2	7	22
48	3	11	25
49	1	6	19
50	1	6	28
51	2	7	26
52	3	8	27
53	3	0	19
54	5	9	18
9カ年平均	2	8	23
昭 55	5. 31	5	14
56	6. 12	19	7. 3

注) 稚苗, 5月10日植, ササニシキ。



第4図 昭和56年除草剤使用期間中の日別気温経過(宮城県古川農試)

はグラスジンMが使用された。

む す び

以上、東北における昭和55、56年の冷害と同冷害年におけるところの雑草防除に関係すると考えられた事項についてのべた。

56年のように、移植前後から長期間にわたる低温が続く場合、除草剤利用が極めてむずかしくなるが、幸い日植調で不良環境条件下における除草剤安全使用法の一つとして、異常低温条件下における温度別適除草剤をまとめられたの

で、これらを参考とし、地域の環境条件に適した除草剤を選択使用するとよい。しかし、これらの除草剤をただ散布すれば除草は終わりといった安易な考えは禁物であり、気象変動に対応した、良質推廐肥施用、健苗育成による生育の安定化などの耕種技術の上に立って、除草剤を適期に適量を均一に散布し、水管理の適正化を図るのであれば、56年に経験したような気象条件下でも十分に、除草剤による雑草防除ができると考える。

昭和57年度水稻作関係 除草剤試験成績概要

財団法人 日本植物調節剤研究協会技術部

昭和57年度水稻作関係除草剤試験成績中央検討会は、昭和57年12月9～10の2日間、植調会館（東京都台東区台東1の26の6）において開催された。ここに、その結果の概要を報告する。

1.) 第1次適用性試験（適1）成績の検討.

昭和57年度の適1試験は、全7地域で32薬剤（のべ132点）について実施した。その判定結果は、第1表の通りである。なお、試験場所は次のようである。北海道地域…植調岩見沢試験地、東北地域…植調古川試験地、北陸地域…新潟県農業試験場、関東東山・東海地域…植調研究所、近畿地域…植調滋賀試験地、中国・四国地域…徳島県農業試験場、九州地域…植調佐賀試験地。

2.) 第2次適用性試験（適2）成績の検討.

昭和57年度の適2試験は次のような内訳で実施した。すなわち、稚苗移植栽培の移植前の土壌混和处理（のべ66点）移植前後土壌処理（146点）、移植後土壌処理（165点）、移植後茎葉兼土壌処理（48点）、適用時期拡大（172点）、特殊雑草防除（52点）体系是正用（155点）、湛水直播栽培用（13点）、畦畔（16点）、耕起前（5点）、休耕田用（2点）の総のべ点数は840点であった。これら試験の判定結果は第2表、実用化可能と判定された除草剤の使用基準は第3表のとおりである。