北海道における水田多年生雑草
ヒルムシロの生態と防除に関する研究

第Ⅰ報　北海道内におけるヒルムシロの地域的発生分布と発生条件

島崎佳郎†　竹川昌和†

ECOLOGICAL STUDIES ON *Potamogeton Distinctus* A PERENNIAL WEED ON PADDY FIELD IN HOKKAIDO

I. The studies on the Regional Distribution and the Growth Conditions of *Potamogeton Distinctus* in Hokkaido

Yoshiro Shimazaki & Masakazu Takekawa

北海道のヒルムシロは11支庁に発生し，その水田面積は約12%に達した。その地域性は南部が多く，中部がやや多く，北部が少ない。発生水田の特徴は低水地温，水口，排水不良などであるが，例外も多い。その繁殖は，灌漑溝からの種子流入，鎖茎*，地下茎などの機械的分断散乱などによる。被害水稲の兆候は茎数と穂数の著しい減少，茎葉の淡色化などであり，推定減収量は約 23 kg/10 a，年間約 4,000 ton である。従来の防除法の効果は不十分である。

Ⅰ　緒　　言

現在，農業労働生産性を向上するため，水田作における省力栽培技術確立のための研究は各場面について積極的に行なわれている。とくに雑草防除の面についてみると，昭和23年2・4-Dの導入以来，最近の除草剤開発および利用に関する研究のめざましい伸展により，それらが広範囲に普及し，従来の手取作業を行なわなくてもよいほどの省力化が進んだところが多い。しかしながら荒井[2]の報告や北海道の現状をみると，MCP，PCPなどの普及により，水田における一年生雑草の防除はほとんど問題がないまでに至っている反面，多年生雑草の優先化を促している。しかし，それに対する適切な除草体系の確立が遅れているため，その防除は困難をきわめている。したがって，わが国における雑草防除に関する研究も多年生雑草に重点が指向されている。[3) 4) 5) 6) 7) 8) 9) 10) 11)] 北海道における水田の多年生雑草は数多くはないが，このうちヒルムシロはかなりの面積に分布し，大型水田利用，湛水直播栽培などの省力機械化栽培を進めていくうえの大きな障害となっている。

本研究は多年生雑草ヒルムシロの防除法を確立しようとするものであるが，ヒルムシロに関する研究は最近に至って行なわれ始め，いまだ体系的なものがないので，本雑草の発生生態の追究および雑草と作物の関係から雑草害の機構を究明し，あわせて適切な防除法を確立する場合の問題点の

† 上川農業試験場

* 「鎖茎」は「越冬芽」ともいわれ，北海道においては後者が多く使用される。

は握を第一段階の目標とした。

北海道においては，ヒルムシロに関し，田中，岩垂[12]が上川，渡島支庁などの分布地域を記載しているのみで，分布面積およびそれの水稲におよぼす影響については，ほとんど明らかにされていない。したがって，本研究を開始するに当たり，本雑草の分布面積，環境要因および発生生態などについて検討を加え，かつ現在行なわれている防除法の実態をは握することによって，研究の意義を明確にする必要性を感じ，1965年にアンケート方式によって，被害の実態調査を行なった。本報告はその調査結果をとりまとめたものである。

本調査にご協力をいただいた各地区の農業改良普及所の各位に対して心からお礼申しあげるしだいである。

Ⅱ 調査方法

1965年2月各地区農業改良普及所の協力のもとに，道内水田地帯における被害実態調査を次の項目について，アンケート方式により実施した。その調査項目は，a）発生面積割合と発生率別分布面積，b）分布地域の水田の温度，土質，土性，透水性などの諸条件，c）ヒルムシロが急激にあるいは新たに繁殖した理由，d）雑草害を受けたと思われる水稲の兆候，e）使用されている防除法，f）防除困難な雑草名である。

Ⅲ 調査結果と考察

1. 地域的発生と分布

道内11支庁113地区に調査を依頼したうち，回答のあった地区を対象にとりまとめた結果は Table 1 のとおりである。これによると調査対象地域の水田面積 151,298 ha のうち，17,932 ha の水田に発生が認められ，その割合は約11.8%におよんでいる。これを発生被度別にみると，その大半が被度20以下の範囲に入っていることが認められる。なお，土井・中島[3]によると，岩手県のヒルムシロ発生水田面積率は約8%と報告されている。

いま，被度率別推定減収率×発生面積を加算する方法（Table. 1 参照）によって，道内におけるヒルムシロによる水稲減収量を推定してみると，約4,000 ton に達し，発生水田の平均10a当たり減収高は約 23 kg となる。これは病害虫発生などに

Table 1. The geographical distribution of *p. Distinctus* in Hokkaido (1965)

Province		Paddy field area investigated (A)	Paddy field area found *P. Distinctus* (B)	The rate of distribution (B/A)	The decrease in yield estimated*	Paddy field area found *P. Distinctus*		
						～20**	21～60	61～
		ha	ha	%	ton	ha	ha	ha
Southern	Oshima	5,210	3,350	64.3	568	2,867	405	78
	Hiyama	5,100	1,830	35.9	510	1,184	508	138
	Iburi	6,646	1,938	29.2	630	1,190	474	274
	Hidaka	3,663	858	23.4	114	793	60	5
Central	Shiribeshi	3,850	290	9.2	91	136	154	0
	Ishikari	16,981	2,518	14.8	418	2,140	349	29
	Sorachi	47,926	3,779	7.9	1,170	2,089	1,459	231
	Kamikawa	51,348	3,028	5.9	591	2,321	697	10
Northern	Rumoi	4,185	87	2.1	27	41	46	0
	Abashiri	3,936	135	3.4	25	115	15	5
	Tokachi	2,453	110	4.5	21	89	19	2
Total		151,298	17,923	11.8	4,165	12,965	4,186	772

* The decrease in yield was estimated by this table.

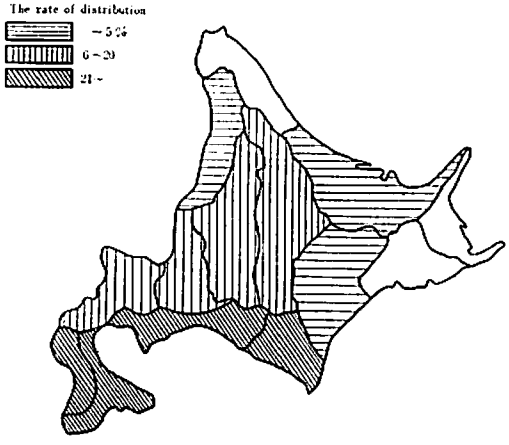
** Figure shows the cover degree.

Cover degree of *P. Distinctus*	the rate of the decrease in yield supposed
	ton/ha
～ 20	0.1
21～ 60	0.5
61～	1.0

よる減収に比較して決して低い数値ではなく，しかも毎年，手取作業や除草剤の代価を払い，なおかつこの程度の減収をもたらしていることを考えれば，本雑草の防除は，きわめて重要な意義があるといえよう。

次に地域別にみると，発生面積は，空知＞渡島＞上川＞石狩＞胆振＞桧山の順に多く，発生面積割合は，渡島＞桧山＞胆振＞日高＞石狩≫後志＞空知＞上川の順に高い。これを総括し，図示すると（Fig. 1），発生面積割合は南部地域が高く，北部地域が低いことが認められ，その理由と

Fig. 1. The geogrphical distribution of *P. Distinctus* in Hokkaido (1965)



して南部地域の場合は排水不良水田が多いこと，春先の気温が比較的高いこと，兼業農家が多いことなどが考えられ，また北部地域の場合は稲作期間の短いことや土壌硬結などが考えられる。しかし，詳細な点については明らかでない。なお中部地域の発生面積が多い点は，水田面積が最も多い結果である。

さらに各地域内の主なる町村の発生面積とその割合を Table 2 に示した。発生面積割合がきわめて高い市町村が認められるが，それらの市町村における共通点は，灌漑溝にヒルムシロの発生が多いこと，機械化作業の導入とともに増加したこと，除草体系が未確立で主に手取作業が行なわれていることなどであり，立地条件としては冷水地帯で，地下水位が高く排水不良な湿田や水口水田などが多いことなどであった。

2. 分布地域の諸条件

各地区の発生水田の環境要因についてとりまとめた結果を Table 3 に示した。これによると山間地，平坦地などの地形の差には関係なく沖積土・洪積土・泥炭地などの土質にも関係ないが，粘性が強く，透水不良の湿田的なところに多いようである。武田ら[4]は，施肥条件下では土壌の種類とヒルムシロ生育は関係がないと報告しており，本調査結果をうらづけている。しかしながら一部では，砂壌土で排水良好地にも分布し，減水深は 0～100 mm/day の範囲にわたり，150 mm/day の場合も認められた。また本調査では水田中の湧水の有無や湛水深についても関係ないようであるが，武田ら[4]は，水深が大となるほど，生育量が増大すると報告している。

美幌町の網走川流域，赤平町の空知川流域などにおける分布，名寄市の水系別の分布，中富良野町のように同一水系の下流で水温，地温のやや高いところの分布など，また，上磯町のように地形，土壌条件，水温，地温に関係なく分布しているところなどがある。

しかしながら各地区共通にみられる傾向は，水口などの，水温，地温の低いところに分布する傾向が認められた。

年間気象条件との関係は弱いと思われるが，木古内町では，6月，7月が低温の年に繁殖がおう盛である傾向を認めており，美深町にも同様の傾向がある。また上磯町では，7月の気温が高い年は少なくなるとも報告されている。一方，空知管内や名寄市などでは高温年に多い傾向を認めている。

なお，畑作雑草のうち北海道などでは，比較的冷涼な条件に適した雑草が多いとの報告があるが[1]，ヒルムシロが冷涼条件に適するか否かは明らかでなく，また，ヒルムシロ初発生は本田入水後において高温ほど早いとの報告もあり[3]，この点に関連して，ヒルムシロ生育と温度の関係については調査する必要がある。

3. 繁殖法

ヒルムシロの繁殖は，主に耕耘機，除草機による鱗茎，地下茎の分断散乱および灌漑溝からの種

Table 2. The rate of the distribution of *P. Distinctus* in various districts (1965)

District	Paddy field area found *P. Distinctus*	The rate of the distribution	District	Paddy field area found *P. Distinctus*	The rate of the distribution
	ha	%		ha	%
Ōno	1,500	83	Sapporo	1,800	60
Kamiiso	500	85	Tōbetsu	340	7
Kameda	400	93	Hiroshima	130	15
Kikonai	300	94	Eniwa	120	4
Shiriuchi	280	40	Naganuma	700	10
Nanae	260	43	Urausu	674	30
Atsusawabe	700	60	Takikawa	600	30
Esashi	500	70	Nanporo	400	10
Imagane	390	30	Tsukigata	400	3
Kaminokuni	210	30	Moseushi	300	10
Mukawa	720	30	Iwamizawa	245	4
Usu	407	43	Numata	200	8
Azuma	400	20	Asahikawa	740	1
Hayakita	390	60	Tōma	700	20
Monbetsu	730	70	Takasu	400	12
Mitsuishi	100	9	Nayoro	390	30
Kutchan	100	12	Higashitakasu	210	8
Iwanai	100	5	Nakafurano	200	7
Engaru	95	26	Kagura	100	6
			Shimizu	70	55

Table 3. Soil, moisture and climatic condition affecting to growth of *P. Distinctus* (1965)

Region	Kinds of the soil			Drainage		Water temp.		Air temp. *	
	Peat	Clay loam	Sandy loam	Ill	Well	Low	Medium	Low	High
Southern	12	10	4	1	1	16	3	6	1
Central	12	11	10	6	0	18	4	1	2
Northern	5	2	2	2	1	7	1	0	1
Total	29	23	16	9	2	41	8	7	4

* Air temp. in early summer

Table 4. Morphological characters of rice plants damaged by *P. Distinctus* (1965)

Region	Plant height			Number of tillers			Number of panicles			Number of grains per panicle			Leaf color	
	high	medium	low	many	medium	few	many	medium	few	many	medium	few	dark	pale
Southern	1*	9	14	0	1	23	0	5	19	0	6	18	7	17
Central	0	17	23	1	10	29	0	9	30	0	16	24	14	26
Northern	0	4	4	0	1	7	0	2	6	0	4	4	2	6
Total	1	30	41	1	12	59	0	16	55	0	26	46	23	49

* Figure shows number of districts.

子の流入によると考えられるが，その他にも基盤整備を行ない，田区を大型化したところにおいて全面に増加したり（沼田町），灌漑溝に除去したヒルムシロを流す習慣のあるところ（余市町），水苗代の時代に持運ばれたり（余市町，洞爺町），戦前，他町村より苗を移入したときに入ったといわれているところ（豊浦町），新田の初年目発生が多かったところ（木古内町），網走湖のヒルムシロがカモによって運ばれたといういい伝えのあるところ（美幌町）など，その原因はさまざまのようである。しかしながら，亀田町，大野町，三笠町，和寒町などの事例のように，また，最初に述べたように，当初水口の一部の発生であったものが，急激に増加し，除草作業により一層拡大し，また灌漑溝からの種子流入で水口に発生し，手取作業から機械除草や，除草剤利用に転換したために，急増したと考えるのが至当であろう。

4. 被害水稲の兆候

一般に草丈が低く，茎数，穂数，籾数が少なく，葉なども淡緑色から淡黄緑色を示す。とくに茎数，穂数の減少が著しく，収量が低下する(Table. 4)。

5. 防除法

ヒルムシロに対する防除法についてのアンケート調査結果をまとめたのがTable.5である。これをみると，多くは除草剤を利用しているが，44%はいまだに人力，機械力のみで行なっている。除草剤利用で効果を上げていると思われるところは

Table 5. Differences of effectiveness on control methods for *P. Distinctus* (1965)

Control method	The effectiveness on control			Total
	effective	ineffective	unknown	
Hand or Machine	10 *	26	0	36
Harbicides PCP	1	0	4	5
Harbicides PCP+MCP	18	11	12	41
Total	29	37	16	82

* Figure shows districts reported.

3割程度で，その他の地区においては，効果的な防除法は未確立であった。

なお，この内容の詳細は次に示した。

人力：発生の少ない場合は良いが，多い場合は，3～5回の手取りでもほとんど効果を上げていない。手取り方法としては，移植後から6月下旬にかけて行ない，手取り後に土中に埋めるか，畦畔にまとめている。また，堆肥を多量に施与し，手取りを容易にする試みも行なわれている。また，幼穂形成期に培土を行ない，ヒルムシロを枯死させようとする方法もとられている(豊浦町など)。

除草剤利用：PCP処理は5地区で行なわれており，遠別町などで効果を上げている。その処理法は専に乾土処理を行なう一方，移植7日前に除草機を組合わせると発生が少ない。PCP＋MCPと除草機の組合わせは，41地区のうち18地区で効果を認めている。処理法は，PCP+MCPの混剤を6月下旬に4kg/10a，7月上旬に6kg/10aの2回散布し，散布後に除草機をかける。この方法は時期が遅れると効果が落ちるために早い時期の処理が必要である（なお，本調査時においては，A－1114，ATA+MCPはいまだ実用化に達していなかった)。

6. 防除困難な雑草

本調査の中で，防除困難な雑草名を集約したので，それをTable.6に列挙した。これによると，主要な雑草としてはヒルムシロ・ヒエ・マツバイなどが指摘される。

7. 結び

北海道内における水田多年生雑草ヒルムシロの地域的分布は，田中・岩垂[12]によって確認された上川・渡島支庁以外の9支庁にも認められ，発生面積は，南部・中部地域に多く，発生面積割合は，南部地域が高いことが明らかとなった。これらに伴うヒルムシロ発生水田の平均減収率は約23kg/10aと推定され，その被害程度が大きいこと

Table 6. Name of weeds anable to be controlled easily (1965)

Sientific name (Japanese common name)	District
Annual weeds	
Dopatorium juneum (Abunome)	Takikawa, Toma
Rotala indica var. uliginosa (Kikasigusa)	Akabira, Tadoshi
Cyperus difformis L. (Tamagayatsuri)	Shimekappu
Eleocharis sp. (Harii)	Shimizu
Panicum Crus-Galli L. (Nobie)	All districts
Perennial weeds	
Alisma Gamineum (Heraomoklaka)	Shiriuchi, Wassamu, Engaru
Cellitriche fallax (Mizuhakobe)	Akabira, Shimizu
Cyperus serotinus (Mizugayatsuri)	Enbetsu
Eleocharis acicularis (Matsubai)	Kamiiso, Shimizu, Moseushi, Sapporo, Takasu, Kenbuchi, Obira, Monbetsu, Enbetsu, Tanno
Eleocharis Plantaginea (Kuroguwai)	Enbetsu, Akabira,
Azolla Caroliniana (Ukikusa)	Hayakita, Akabira, Yoichi
Laberia radicans Thunb (Azemushiro)	Tanno
Potamogeton Distinctus (Hirumushiro)	Numerous districts

も確認された。

また，本雑草の増加の原因が除草作業や水田の大型化などの省力技術確立上にも認められ，また，ヒルムシロに対する効果的な防除法が未確立であることも明らかとなり，その防除のむずかしさとともに，今後の稲作省力技術の確立にとって，ヒルムシロが，1つの障害となることも予想された。

したがって，効果的な防除法の早期確立が望まれるのであるが，そのためには，除草剤試験も重要であるが，その防除効果の向上および生態的防除法確立を目標とした場合，ヒルムシロの発生生態，それに対する環境要因の影響ならびに水稲に対する雑草害などの究明はきわめて重要である。

Ⅳ 摘　　要

本報は北海道の水田多年生雑草ヒルムシロに関する地域的発生分布，環境要因，繁殖法，水稲への被害程度，および現在使用されている防除法の実態をは握するため，11支庁82地区のアンケート調査結果である。その要約は次のとおりである。

1. 調査水田面積151,298 haのうち，約12％にヒルムシロの発生が認められ，その大半が被度20以下であった。その発生に伴う水稲減収率は約23 kg/10 a，減収量は年間約4,000 tonと推定された。
2. その発生水田面積の多い地域は，中部（空知，上川，石狩，後志）および南部（渡島，胆振，檜山，日高）であり，北部（留萌，網走，十勝）は少なかった。発生面積割合は，南部が20％以上で高く，次いで中部が6～19％，北部は5％以下で低かった。
3. 発生水田の特徴は低水地温，水口，排水不良などであるが，例外も多い。年間気象条件との関係は，高温年に多い場合および低温年に多い場合が一部に示されたが，一般には薄いと考えられた。土壌の種類もとくに関係がない。

4. ヒルムシロの繁殖は灌漑溝からの種子流入，耕耘機・除草機による鱗茎・地下茎などの分断散乱などが一般的のようであるが，そのほか，さまざまの原因が認められた。

5. 被害水稲の兆候は，草丈，茎数，穂数，一穂籾数が少なく，茎葉が淡緑色から淡黄緑色を示し，収量が低い。とくに茎数，穂数の減少が著しい。

6. 現在使用されている防除法のうち効果をあげているものは3割程度であった。

7. ヒルムシロ以外の防除困難な雑草は，おもにヒエ，マツバイであり，そのほか11種類の雑草が集約された。

引 用 文 献

1) 荒井正雄，片岡孝義，1958：畑作雑草の防除，戸苅義次ほか編，畑作の新機軸。

2) ————，1963；水稲作雑草防除技術の動向，昭和38年度日本農学会大会シンポジウム「化学的防除と生物的防除」発表要旨，農及園，38，9，1349～1354。

3) 土井健治郎，中島秀樹，1966；ヒルムシロの発生生態に関する2，3の研究，雑草研究，5，76～81。

4) 堀 親郎，1965；ミズガヤツリの生態と冬期における防除，雑草研究，4，49～53。

5) 金沢俊光，1964；直播栽培における雑草害について，雑草研究，3，88～90.

6) 升尾洋一郎，佐藤博保，1965；ヒルムシロの生態，第1報，越冬芽の伸長について，北農，32，10，8～11。

7) ————，斉 善友，1966；ヒルムシロの生態，第II報，越冬芽の形成生育について，北農，33，2，23～24。

8) 中川恭二郎，1965；多年生雑草の個生態，雑草研究，4，42～48.

9) 中山治彦，湯村悦子，1963；ヒルムシロの開花習性，農及園，38，3，560.

10) 高野 久ほか，1962；除草剤によるミズガヤツリの防除，雑草研究，1，93～96.

11) 武田昭七ほか，1965；ヒルムシロに関する2，3の研究，雑草研究，4，53～57.

12) 田中一郎，岩垂 悟，1931；北海道における水田雑草，北農試彙報，51，1～120.

Summary

In this study, the *enquete* system was used to find out the geographical emergence and distribution, environmental factors, the methods of breeding and propagating, the degree of damage to rice plants and and actual conditions on the custum control methods for *P. Distinctus*, a perennial paddy weed, in Hokkaido. The results are summarized as follows:

I. In paddy fields of 17,923 hectares out of the 151, 298 hectares investigated *P. Distinctus* was found, and the rate of occurrence in these fields was about 11.8 percent. In most of them the cover degree of the weed was 20 percent or less. As a result of the damage mentioned above, the decrease in yield per hectare was estimated to be 230 kilogram per hectare and the total decrease was about 4,000 ton per year.

2. The area of paddy fields in which this weed was found was greater in the central and the southern regions than in the northern-region. The rate of its distribution in the southern-region is high, more than 20 percent, in the northern-region is lew, less than 5 percent, and in the central-region is medium, 6 to 19 percent.

3. In most cases the conditions of the paddy fields in which *P. Distinctus* was found, were as follows: cool water and soil-temperature, the method of water entrance, the drainage and others. A clear relationship between growth of this weed and air temperature in early summer, and the kind of soil could not be found in this study.

4. This weed propagates generally by seeds carried with water from irrigation ditches or bulbs and subterranean stems separated and diffused mechanically. In other cases, several factors on propagation were found.

5. When the rice plant was affected by this weed, results were low plant height, few tillers, panicles and spikelets, and pale leaf color. Particularly the decreaes in the number of tillers

and panicles was remarkable.

6. The rates of a few effective control methods to the custom methods available for this weed were less than 30 percent.

7. Thirteen weeds, which were unable to be controlled easily, including *P. Distinctus*, *Echinochloa Crus-Galli* anb *Eleocharis acicularis* were listed.