HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	北海道に発生するアズキ落葉病の発生分布ならびに実態に関する調査研究
Author(s)	小林, 喜六; 近藤, 則夫; 根岸, 秀明; 宇井, 格生
Citation	北海道大学農学部邦文紀要, 14(2), 91-97
Issue Date	1984-10-18
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/12009
Type	bulletin (article)
File Information	14(2)_p91-97.pdf

Instructions for use

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

北海道に発生するアズキ落葉病の発生分布ならびに実態に関する調査，研究*

小林喜六・近藤則夫
根岸秀明・宇井格生
(北海道大学農学部植物学教室)

(昭和58年10月11日受理)

Studies on the Incidence and Distribution of Brown Stem Rot of Adzuki Beans in Hokkaido

Kiroku KOBAYASHI, Norio KONDO, Hideaki NEGISHI and Todao UI
(Department of Botany, Faculty of Agriculture, Hokkaido University, Sapporo Japan)

緒　言

アズキ落葉病は1970年，北海道に大発生[8]し，それ以来北海道のほとんどのアズキ畑に発生し，しかも数年間の輪作畑ですら激発する例が多い。本病は *Cephalosporium gregatum* Allington *et* Chamberlain によって起る土壌伝染性病害である。これまで本病原菌の生理・生態に関する基礎的研究[1,2,3,4,5,6,7]はいくつかなされて来たが，圃場の発病の詳細な実態についてはあまり明らかでなかった。

本研究は上川・北見・十勝管内の多数のアズキ畑について，落葉病の発生程度，畑の耕種状態（品種・輪作作物），土壌の物理・化学的性質（pH，炭素・窒素量，最大容水量），微生物的環境（落葉病菌菌数，糸状菌・放線菌・細菌数）などを調べ，その結果に基づいて，落葉病の発生環境を解析し，本病防除の基礎資料とし，あわせて連作・短期輪作によっても発病軽微な，いわゆる発病抑止型土壌の探索を目的として行ったものである。なお本調査は1977年から1981年まで5年間，合計200個所のアズキ圃場について行ったうちから，特に1980年の調査結果を中心に詳しくまとめたものである。他年度の結果は1980年とほぼ同様なため省略した。

調査項目と方法

アズキ栽培圃場において，農家から直接品種，前作物等の聞きとり調査を行い，さらに次の基準で発病程度を調べた。また発病地点の根圏土壌を採集し，以下に述べる土壌の物理・化学的性質，微生物相の解析を行った。

1) アズキ落葉病発病指数

各調査圃場から任意に20個体のアズキを選び，その萎凋の程度から，次の5段階に分けて発病指数として表わした。発病指数0：萎凋なし，発病指数1：萎凋個体0～20%，発病指数2：萎凋個体20～40%，発病指数3：萎凋個体40～60%，発病指数4：萎凋個体60～80%，発病指数5：萎凋個体80～100%。

2) 土壌 pH

アズキの根圏土壌をとり，これに約2.5倍の蒸留水，あるいは1 N-KCl溶液を加えて，振とう30分後にガラス電極を用いて測定した。

3) 土壌湿度

最大容水量 (Maximum water capacity) を Hilgard 法により測定した。

4) 土壌の炭素・窒素量とC/N比

採集した土壌を風乾後2mm目のふるいを通したもの500 mgについて炭素・窒素分析器（柳本C・Nコーダー MT-500型）により測定した。

* 本研究の一部は日本豆類基金協会奨学寄附金で行なった。

Table 1. Incidence and distribution of brown stem rot of adzuki bean and previous crops cultivated in adzuki bean fields

Field	District	Cultivar	D. I.*	Previous crops**							
				1979	1978	1977	1976	1975	1974	1973	1972
	Kamikawa										
1	Wassamu	Kotobuki	0	A	A	W	W	R	R	R	R
2	Wassamu	Kotobuki	0	A	A	A	A	A	A	A	A
3	Aibetsu	Chagara	2	A	A	A	A	A	?	?	?
4	Nagayama	Takara	3	A	A	A	A	?	?	?	?
	Kitami										
5	Rubeshibe	?	0	?	?	?	?	?	?	?	?
6	Saroma	Takashima	1	I	B	W	P	W	?	?	?
7	Saroma	Takara	2	B	I	?	A	?	?	?	?
8	Saroma	Hayate	0	V	B	V	?	?	?	?	?
9	Saroma	Takara	0	B	P	C	?	?	B	B	R
10	Tokoro	Takara	0	V	O	I	P	?	?	?	?
11	Tokoro	Takara	3	A	I	I	I	?	?	?	?
12	Kunneppu	Hayate	2	B	I	P	W	A	?	?	?
	Tokachi										
13	Memuro	Sakae	1	G	G	G	G	W	C	?	?
14	Memuro	Hayate	0	G	G	G	G	G	G	G	G
15	Shimizu	Takara	1	B	?	?	?	?	?	?	?
16	Shimizu	Takara	1	B	S	I	C	?	A	A	?
16	Shimizu	Kotobuki	3	A	G	G	G	G	G	G	G
18	Ikeda	Kawashima	1	S	B	A	?	?	A	A	?
19	Ikeda	Takara	1	C	B	A	?	?	?	?	?
20	Ikeda	Takara	0	W	C	B	A	W	C	B	A
21	Ikeda	Takara	0	W	I	A	W	I	A	?	?
22	Ikeda	Kawashima	0	B	A	I	A	I	B	A	?
23	Ikeda	Hayate	4	P	B	S	A	?	?	?	?
24	Honbetsu	Takara	1	W	I	A	?	?	?	?	?
25	Shihoro	Hayate	1	W	I	S	B	A	?	?	?
26	Otofuke	Takara	2	W	P	A	S	?	?	?	?
27	Otofuke	Toiku-99	4	B	S	G	G	G	I	B	?
28	Otofuke	Sakae	3	I	S	W	P	A	?	?	?
29	Otofuke	Takara	1	B	S	S	B	A	?	?	?
30	Makubetsu	Hayate	2	B	S	S	A	S	B	?	?
31	Makubetsu	Hayate	1	B	W	O	P	A	?	?	?
32	Obihiro	Takara	1	G	G	G	I	?	?	?	?
33	Obihiro	Hayate	3	A	C	C	I	?	?	?	?
34	Obihiro	Hayate	0	G	G	G	G	G	G	I	A
35	Obihiro	Hayate	4	B	P	I	S	A	?	?	?
36	Obihiro	Hayate	3	C	P	B	I	A	?	?	?
37	Memuro	Takara	1	P	C	W	W	P	P	B	C
38	Memuro	Hayate	1	B	P	I	C	S	C	A	A
39	Memuro	Kotobuki	1	P	C	A	?	?	?	?	?
40	Memuro	Kotobuki	2	A	A	C	A	A	?	?	?
41	Memuro	Hayate	0	W	W	C	P	C	B	P	P
42	Memuro	Takara	1	W	C	P	A	?	?	?	?

* Disease index, ** A: Adzuki bean, B: Sugar beet, C: Corn, G: Grass, O: Oat, P: Potato, R: Rice, S: Soybean, V: Cabbage and Raddish, W: Wheat, I: Kidney bean.

Table 2. Physico-chemical properties and number of soil micro-organisms of adzuki bean field soils

Field	pH		MWC[a]	C[b]	N[c]	C/N	No. of soil micro-organisms			Propagules number of *C. gregatum*	
	KCl	H_2O	(%)	(%)	(%)		F($\times 10^5$)[d] (per g dry soil)	A($\times 10^6$)[e]	B($\times 10^7$)[f]	Type A($\times 10^2$) (per g dry soil)	Type B($\times 10^2$)
1	5.6	4.7	96.3	3.18	0.24	13.25	3.7	1.9	5.6	1	9
2	4.9	3.9	82.9	4.25	0.50	8.50	4.0	6.7	6.6	9	0
3	6.3	5.3	78.9	2.80	0.22	12.73	1.9	8.3	6.0	3	3
4	5.4	4.5	66.9	2.35	0.23	10.22	4.3	2.9	3.4	760	26
5	4.5	5.4	79.5	2.34	0.16	14.63	5.7	4.6	3.0	0	0
6	5.2	6.3	79.5	2.44	0.34	7.18	3.2	10.5	9.5	24	1
7	5.1	6.1	84.7	3.78	0.40	9.45	4.6	6.5	5.5	8	1
8	4.0	5.3	52.9	1.26	0.20	6.30	4.3	1.6	2.3	0	0
9	6.1	7.3	69.6	2.15	0.26	8.27	7.8	2.1	4.0	0	0
10	4.9	5.9	99.2	2.29	0.28	8.18	12.3	7.3	11.2	0	0
11	5.0	6.0	61.5	2.53	0.23	11.00	11.7	4.2	13.5	233	1
12	4.3	5.0	107.0	4.17	0.35	11.91	14.0	10.3	16.1	524	1
13	5.2	5.9	126.0	5.25	0.43	12.21	2.5	9.4	3.1	4	0
14	5.0	5.8	134.5	6.62	0.48	13.79	2.0	4.4	2.6	0	0
15	5.4	6.0	134.7	6.92	0.34	20.35	3.1	4.9	3.6	0	7
16	4.7	5.8	110.7	5.69	0.41	13.88	5.0	9.9	1.8	0	3
17	4.9	5.8	106.2	4.92	0.35	14.06	2.8	4.9	3.4	6	15
18	5.1	5.5	115.8	5.70	0.39	14.62	3.4	11.0	8.7	0	0
19	4.9	5.9	90.4	1.24	0.14	8.85	3.4	5.6	22.3	0	11
20	4.8	5.9	60.5	1.09	0.14	7.79	2.1	4.6	6.8	1	0
21	4.9	5.8	73.9	1.28	0.27	4.74	2.6	7.1	7.1	1	2
22	4.5	5.3	87.0	2.17	0.25	8.68	3.3	8.3	9.6	1	10
23	4.7	5.7	72.4	2.30	0.39	5.90	4.4	8.1	8.1	150	0
24	4.2	4.9	86.4	2.88	0.22	13.09	9.9	10.7	3.3	3	0
25	5.1	5.8	96.3	4.12	0.31	13.29	2.4	8.6	3.7	0	0
26	5.3	5.8	113.4	6.27	0.42	14.93	2.6	10.0	7.2	5	0
27	5.2	5.7	126.0	6.71	0.59	11.37	3.0	14.7	3.7	2	7
28	5.0	5.6	109.0	3.89	0.26	14.88	2.7	18.0	6.4	2	0
29	5.0	5.4	125.1	6.31	0.62	10.18	5.6	13.4	8.1	0	10
30	4.6	5.3	102.1	3.89	0.25	15.56	3.4	11.5	8.1	7	6
31	5.5	5.9	101.9	3.18	0.21	15.14	3.0	12.3	9.9	2	9
32	5.3	5.7	105.2	3.15	0.22	14.32	2.8	15.6	4.9	0	3
33	5.0	5.7	111.9	5.20	0.49	10.61	1.7	6.7	2.9	8	12
34	4.9	5.7	111.5	6.18	0.59	10.47	2.6	5.8	2.3	0	0
35	4.9	5.7	120.8	4.75	0.41	11.59	3.7	13.1	3.0	10	6
36	5.2	5.8	105.4	4.37	0.38	11.50	5.2	18.2	19.2	5	6
37	5.2	5.8	100.4	4.88	0.37	13.19	4.7	14.4	6.9	0	3
38	5.0	5.7	81.2	4.19	0.34	12.32	5.3	10.0	6.4	0	12
39	4.4	5.5	63.7	4.79	0.41	11.68	5.6	4.1	12.4	3	0
40	4.6	5.4	83.2	4.30	0.25	17.20	6.1	7.3	2.0	4	6
41	5.5	6.3	110.6	3.88	0.29	13.38	1.9	10.4	3.5	0	0
42	4.8	5.7	70.6	2.15	0.25	8.60	4.6	5.5	6.7	3	0

a) Maximum water capacity, b) Total carbon content, c) Total nitrogen content, d) Fungi, e) Actinomycetes, f) Bacteria.

5) 土壌微生物数

アズキの根圏土壌を採集し，0°C に保存後，希釈平板法により，細菌・放線菌・糸状菌数について，乾土1g当たりの微生物数を算出した。細菌定量用の培地はアルブミン寒天で，25°C 10日後にコロニー数を測定した。放線菌には蒸留水寒天を用い，25°C 10日後に，また菌類にはローズベンガル寒天培地を用い，25°C 5日後に菌数の定量を行った。

6) 土壌中からのアズキ落葉病菌の分離

選択分離培地[4]を用い，土壌希釈平板法により定量した。

結果と考察

1) 発病実態調査

上川・北見・十勝管内42のアズキ圃場について調査した結果を Table 1 と2に示した。これらのなかから各項目に関する結果と考察は次の通りである。

(1) 輪作年限と発病

1980年以前にアズキを作付した年が近いほど，すなわち作付間隔が短いほど発病指数が大きい畑が多い（圃場番号4, 7, 11, 23, 26, 30, 35, 36, 40)。また過去8年間にアズキを栽培した事がない（圃場番号9, 10, 14, 37, 41）かまたは栽培間隔が長い畑（圃場番号16, 21, 34, 38）ほど発病軽微の傾向がある。一方上川管内和寒町の一部（圃場番号1, 2）と十勝管内池田町の一部（圃場番号18, 19, 20, 21, 22）に連作ならびに短期輪作によっても極めて発病軽微な圃場が見出された。特に和寒町の圃場は3年～9年間の連作によってもほとんど発病がみられない事から極めて特異な土壌と考えられる。

(2) 輪作の形式と発病

アズキ以外の豆類の栽培頻度が高い畑で落葉病の発生が大である傾向が認められる。たとえば，過去に3回以上豆類の栽培された畑では発病が大きい傾向があった（圃場番号11, 28, 30, 35)。前作に禾本科作物，牧草，ジャガイモ，てんさい等は発病とは明らかな関係は認められなかった。

(3) 品種と発病

いずれの品種も発病し，特に早生，晩生品種による発病の差は認められなかった。栽培品種のなかでアズキ落葉病に抵抗性の品種も見出せなかった。

(4) 土壌pH，炭素・窒素量，C/N比と発病

H_2O あるいは KCl 溶液中で測定した土壌 pH と発病とは無関係である。また土壌の炭素量，窒素量，C/N比いずれも発病に関係するとは認められなかった。

(5) 土壌微生物と発病

土壌中の菌類・放線菌・細菌の数，あるいは B/F（菌類に対する細菌の比），A/F（菌類に対する放線菌の比）をとってみても発病と一定の関係がない。とくに土壌伝染病の発病に大きな関係があるとされる B/F 値もアズキ落葉病の発生と明らかな関係は認められなかった。

(6) アズキ落葉病菌菌量と発病

発病指数の高い圃場は菌量が多い傾向が認められた。発病指数と菌量との有意差検定を行ったところ，両者の間には相関関係（相関係数 Type A ; $r=0.333$, Type B ; $r=0.336$, 5% 水準で有意）が認められた。

2) 各要因と発病との相関

以上の各要因と発病との関係の有意差検定を行い，その結果を Fig. 1～6 に示した。発病指数と菌量以外には

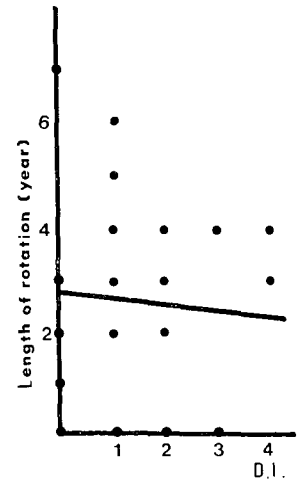


Fig. 1. Relationship between disease index (D. I.) and length of rotation period.

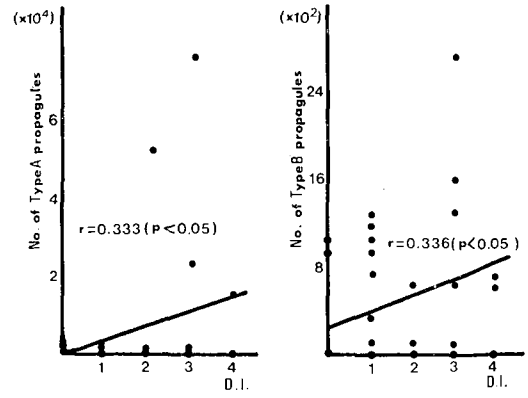


Fig. 2. Relationship between disease index and number of *C. gregatum* propagules.

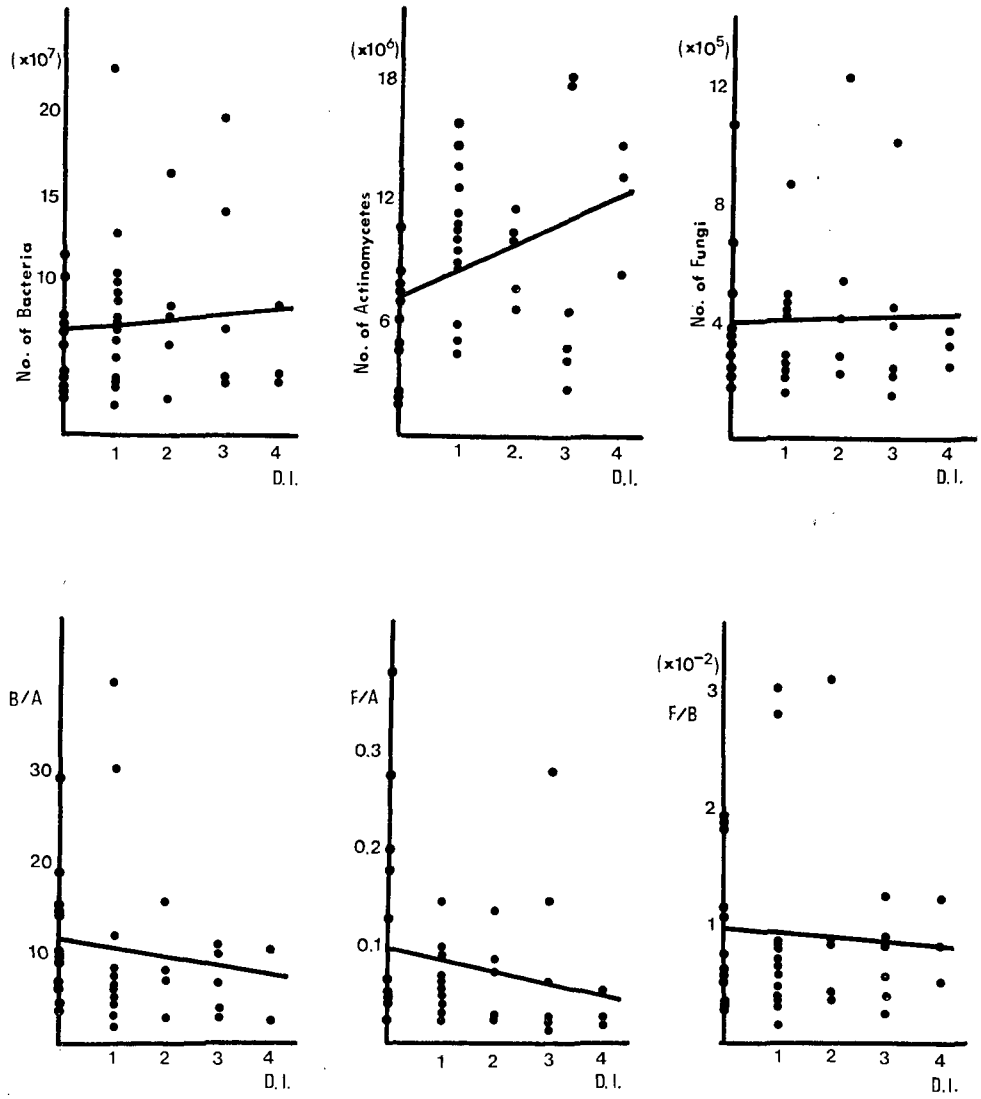
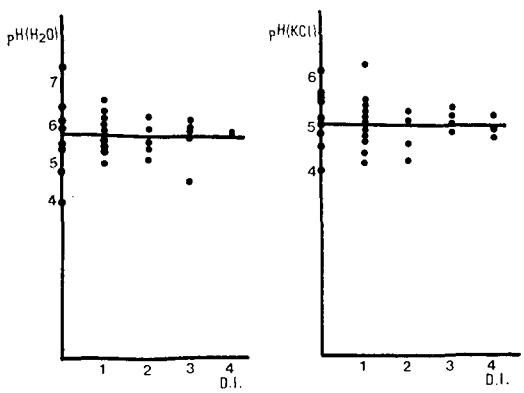


Fig. 3. Relationship between disease index and number of soil micro-organisms.



← **Fig. 4.** Relationship between disease index and soil pH.

いずれの要因も明らかな相関関係のあるものは認められなかった。

アズキ落葉病は本調査の結果，北海道内のほとんどのアズキ畑に発生している事が明らかになった。しかも数年間の輪作畑ですら，かなりの発病がみられた。この原因としては，罹病茎根などが畑に残存し，あるいは堆肥として施用されているためと考えられるが，もう一方でアズキ以外の豆科作物，豆科牧草，雑草等に本菌が寄生

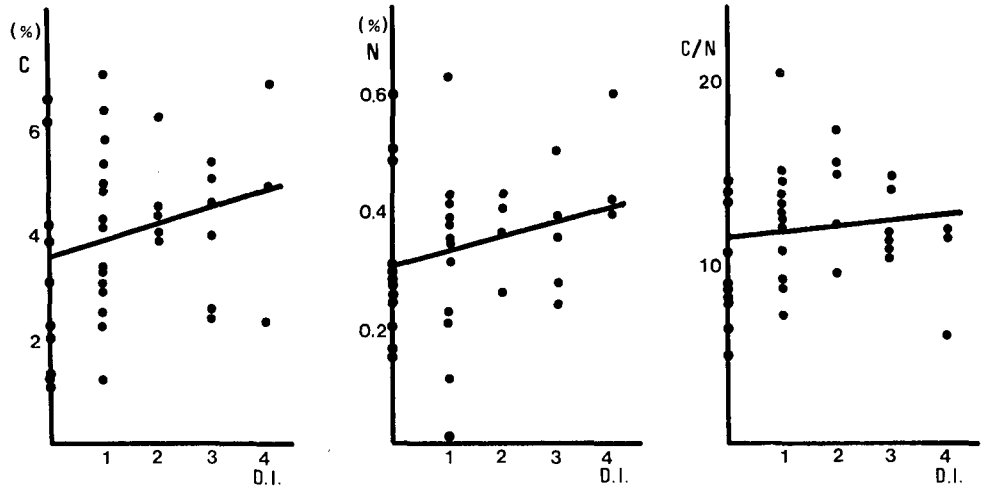


Fig. 5. Relationship between disease index and total carbon and nitrogen content.

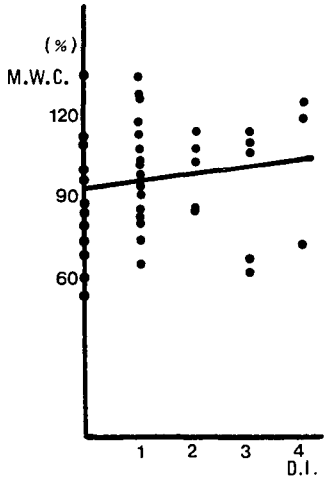


Fig. 6. Relationship between disease index and maximum water capacitiy (MWC).

生存し，菌量保持の役割を果たしている可能性も考えられる。この点については今後充分注意しなければならない。

一方本調査で極めて限られた地域であるが，まったく落葉病の発生しない，あるいは極めて軽微な圃場が見出された。この種の畑の分布とそこの土壌がいかなる原因で発病を抑止しているか，すなわち発病抑止要因を明らかにすることは，本病の生態的防除法確立のために極めて重要と考えられる。本研究で行った，土壌の理化学性や微生物数は直接発病とは関係がなかった。したがって今後別の観点から発病抑止土壌の抑止要因の解明を行う必要がある。

摘　　要

1. アズキ落葉病の発生実態ならびに発生環境に関する調査・研究を上川，北見，十勝管内のアズキ畑について行った。

2. ほとんど大部分の畑は落葉病菌に汚染され激しい発病をしていたが，上川管内和寒町と十勝管内池田町の一部に連作，あるいは短期輪作によっても発病軽微な圃場が見出された。

3. 各種要因と発病との有意差検定を行ったが，土壌中のアズキ落葉病菌量と発病以外はいずれの要因も直接発病と相関するものは見出されなかった。

謝　　辞

本調査の実施に際し，種々御協力いただいた北海道立上川・北見・十勝各農業試験場の病虫予察科の各位に深甚なる謝意を表する。

引 用 文 献

1. KOBAYASHI, K. and UI, T.: Wilt-inducing antibiotic compounds produced by *Cephalosporium gregatum*, *Physiol. Pl. Path.*, 11, 55-60. 1977
2. KOBAYASHI, K. and UI, T.: Phytotoxicity and antimicrobial activity of Graminin A, produced by *Cephalosporium gramineum*, the causal agent of Cephalosporium stripe disease of wheat, *Physiol. Pl. Path.*, 14, 128-133. 1979

3. KOBAYASHI, K. and UI, T.: Comparison of *Cephalosporium gregatum* isolates from adzuki bean in Japan and from soybean in U. S. A, *Ann. Phytopath. Soc. Japan.*, **46**, 241-246, 1980
4. KOBAYASHI, K., TANAKA, F., KONDO, N. and UI, T.: A selective medium for isolation of *Cephalosporium gregatum* from soil and populations in adzuki bean field soil estimated with the medium, *Ann. Phytopath. Soc. Japan.*, **47**, 29-34. 1981
5. 近藤則夫・小林喜六： アズキ落葉病菌の生態に関する研究 I. 寄主，非寄主作物栽培によるアズキ落葉病菌菌量の季節変動，北大農邦文紀要，**14**：39-47. 1983
6. 近藤則夫・小林喜六： アズキ落葉病菌の生態に関する研究 II. 土壌中菌量に及ぼすアズキ罹病残渣の影響，北大農邦文紀要，**14**：48-49. 1983
7. 近藤則夫・小林喜六： アズキ落葉病菌の生態に関する研究 III. アズキ落葉病菌分生胞子の土壌中での生存と発芽，北大農邦文紀要，**14**：50-55. 1983
8. 成田武四・赤井 純・坪木和男： アズキ落葉病菌 *Cephalosporium* 菌について，日植病報，**37**：168-169. 1971

Summary

Field survey was made in 1977 to 1981 in order to determine the incidence and distribution of brown stem rot (BSR) of adzuki bean in Hokkaido and to find out biotic and abiotic factors of adzuki bean field soils with special reference to the disease.

1. Almost 70-80% of adzuki bean fields examined were affected by the disease.

2. There were some fields in Kamikawa and Tokachi districts in which percentage of BSR was very low under continuous adzuki bean cropping.

3. The direct relationship of biotic and abiotic factors of adzuki bean field soils to the disease incidence was not found.

4. The number of *C. gregatum* Type A and Type B propagules in field soils was positively correlated with BSR of adzuki bean.