

平成14年大豆収穫期の長雨と積雪が品質・収量に与えた影響

田口光雄・井上一博・佐藤 泉*

(秋田県農業試験場・*北秋田地域農業改良普及センター)

Influence of Raining and Snowing at Harvest Time
to Soybean yeild and quality in 2002Mitsuo TAGUCHI, Kazuhiro INOUE
and * Izumi SATO

(Akita Agricultural Experiment Station,

* Kita-akita Region Agricultural Extension Station)

目 次

I 緒 言	73	V 長雨・降雪による被害状況	79
II 平成14年の気象の特徴	74	VI ま と め	79
III 平成14年度大豆の生育、収量および品質	74	VII 摘 要	79
IV 長雨・降雪による刈り遅れが品質に 及ぼした影響とその対応	78	引用文献及び参考資料	80
		Summary	81

I 緒 言

近年、秋田県大豆作付面積は大豆生産対策と水田転作強化により増加しており、平成14年は前年より約9%増加して8,410haであった。地目別には水田が7,860ha、畑が551haで転換畑の作付面積比率が93.5%と多くなっている。品種別作付面積はリュウホウが7,062haで全体の84%を占めており、次いでタチユタカの925haで11%である。出荷数量も年々増加し、出荷率は平成13年には69%まで高まってきている。

平成14年秋田県大豆作は、10月下旬以降の長雨と11月中旬の積雪により、立毛状態で腐敗粒やカビ粒等の被害が発生し、収穫できない圃場が出現した。収穫不能面積は平成14年大豆作付面積の14% (1,176ha)に達した。

平成14年の作柄は、収穫期後半の断続的な降雨や早

い積雪の影響により、収穫できなかった圃場や品質低下による被害が多く発生したため、a当たり収量は12.7kgと著しく低下し、前年に比べて67%に激減した。収穫量は10,700 tで前年比73%に減少し、a当たり平均収量対比は66となった(統計情報事務所)。

本報告では、秋田県における長雨と積雪による大豆の被害状況調査結果とともに、農業試験場では長雨と積雪による収穫期の莢の着色状況と品質の関係等について調査検討したのでその結果を併せて報告する。

大豆の生育と解析にあたり東北農業試験場水田利用部大豆育種研究室からは特段のご助言とご指導をいただき、県内各地域農業改良普及センターからは多大なご協力をいただいた。ここに記して厚くお礼を申し上げます。

Ⅱ 平成14年の気象の特徴

播種時期は好天に恵まれたが、播種直後の低温により出芽までに要した日数は平年よりやや多くなった。しかし6月3半旬までの気温が平年より高めに推移したことから、苗立ち及び初期生育は概ね順調であった。開花期以降は降雨と日照不足が続き、8月3半旬から5半旬まで気温は低温で推移した（参考資料）。

収穫期前半にあたる10月中旬は晴天日が続き日照時間が多かったが、10月下旬は一転して降水量が多くな

り、日照時間が極端に少なかった。10月下旬の降水量1mm以上の降雨日数が9日を数え、降水量は平年に比べ228%と多かった。11月に入っても毎日雨が続き降雨日数は27日で、降水量は平年に比較して186%であった。加えて、11月13日から20日にかけて降雪があり、内陸部を中心に最大積雪深が30～40cm程度の大雪となった（表1、参考資料）。

表1 収穫期の気象

項 目	10月				11月			
	上旬	中旬	下旬	月平均	上旬	中旬	下旬	月平均
降水量（平年比％）	157	39	228	147	173	219	164	186
降雨日（日）	7	2	9	18	10	10	7	27
積雪期間（日）	0	0	0	—	2	9	1	—
最大積雪深（cm）	0	0	0	—	9	41	5	—

注1）雄和町大正寺のアメダスデータ観測地点のデータである。

注2）平年値は準平年値を使用。

Ⅲ 平成14年度の大豆の生育、収量および品質

(1) 生育概況

① 全県（各地域農業改良普及センター調査）

播種作業は天候に恵まれたことから、出芽及び初期生育は概ね順調に推移した。7月に入ると断続的な曇雨天により湿害が目立ち、排水不良圃場では生育抑制や一部で枯死する圃場が散見された。一方、排水が良好で生育の旺盛な圃場では草丈が徒長するなど排水の良否が生育に影響した。このため湿害を受けた圃場では開花期追肥を実施して、生育量の確保を図った。開

花期は各地域で早まり、全県平均では平年より3日早まった（表2）。8月に入ると長期に亘る降雨と日照不足により草丈が徒長し、一部で倒伏がみられた。

成熟期は平年並であったが、10月下旬からの長雨により収穫作業は進まなかった。さらに11月中旬には平年より早く雪が降り、内陸部を中心に30～40cm程度の積雪があり収穫不能になった圃場が多くみられた。収穫できた地域でもカビ粒や腐敗粒などにより収量や品質の低下がみられた。

② 農業試験場内圃場（雄和町；図1、2、表3）

草丈はリュウホウ、タチユタカともに開花期頃まで平年より長く、開花期以降は平年並みに推移した。主茎節数はリュウホウが平年並み、タチユタカは多くなった。分枝数はリュウホウ、タチユタカともに平年よりやや多くなった（図1、2）。

開花期はリュウホウが平年より3日早まり、タチユタカが2日早まった。成熟期はリュウホウが平年より1日遅く、タチユタカが平年より1日早まった。播種期から開花期までの日数は、リュウホウが平年より1

表2 開花期 (月/日)

項目	開花始期			開花盛期		
	本年	平年	差	本年	平年	差
県北	7/28	7/28	0	8/1	8/2	-1
中央	7/25	7/29	-4	7/29	8/2	-4
県南	7/26	7/30	-4	7/30	8/2	-3
全県	7/26	7/29	-3	7/30	8/2	-3

日早く、タチユタカが平年より1日遅かった。開花期から成熟期までの日数はリュウホウが平年より5日遅く、タチユタカが平年より10日遅くなった。

標播の成熟期の生育は、主茎長や主茎節数がリュウホウ、タチユタカともに平年並で、分枝数はリュウホウが平年並、タチユタカが平年より0.7多くなった

(表3)。晩播の生育は概ね良好であった。開花期は平年よりやや早く、成熟期は平年並みであった。極晩播は、開花期は平年並みであったが、成熟期は天候不良のため平年より10日程度遅れ、タチユタカで顕著だった。生育は平年より旺盛であった。

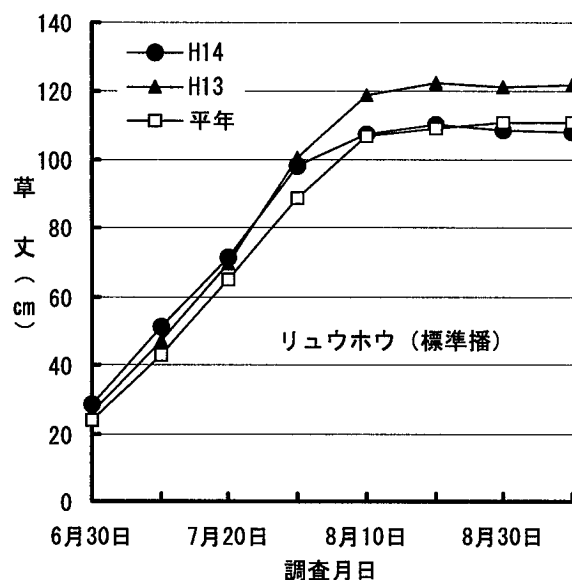


図1 リュウホウの時期別生育（農試畑圃場）

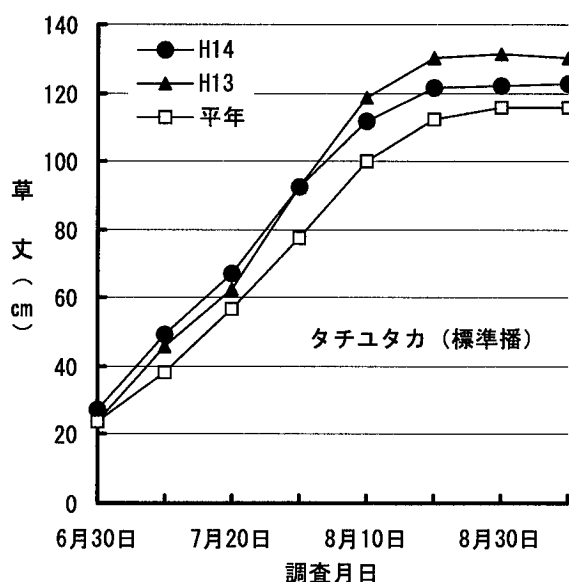
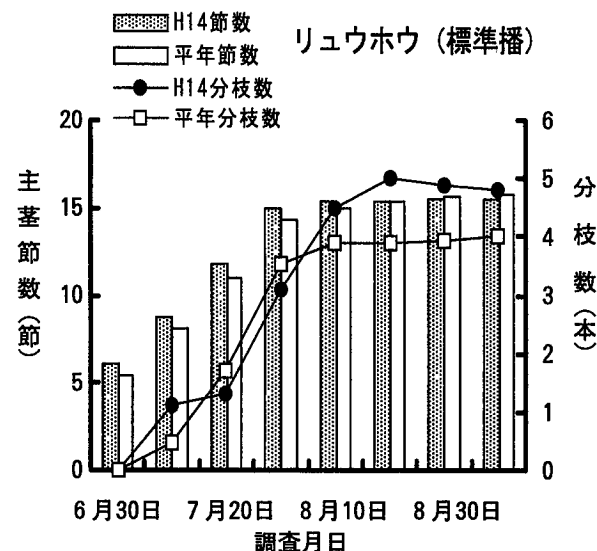
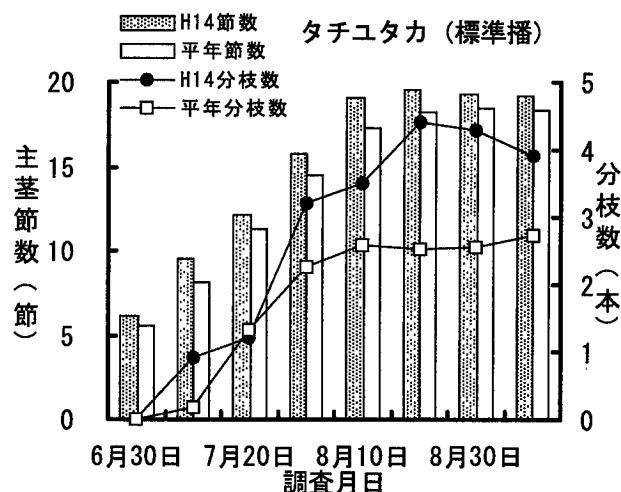


図2 タチユタカの時期別生育（農試畑圃場）



(2) 収量及び品質（秋田農試・雄和町）

標播はアール当たり全重はリュウホウが66.6kg（平年比105%）、タチユタカは73.6kg（120%）で平年より多くなった。アール当たり収量はリュウホウが38.2kg（109%）、タチユタカは36.1kg（113%）で多収となった。

百粒重はリュウホウが35.8g（110%）、タチユタカは30.6g（116%）と平年より大きくなった。㎡当たり稔実莢数はリュウホウが577個（99%）、タチユタカが612個（97%）で平年よりやや少なくなった。一莢内粒数はリュウホウが1.85粒、タチユタカが1.93粒でともに

平年並であった(表4)。リュウホウ、タチユタカの増収要因は、日照不足等で稔実莢数がやや減少したが、粒の肥大が良好で百粒重が大きくなったことにより、中粒・大粒の比率が増加したことによる。品質はタチユタカ極晩播を除き、前年度並みに良かった。

晩播では、リュウホウの㎡当たり稔実莢数はやや減少したが、百粒重は平年より大きく収量は増加した。

タチユタカは㎡当たり稔実莢数の増加とともに百粒重も10%大きくなり、収量は20%増加した。品質は両品種とも良好であった。

極晩播では、両品種とも㎡当たり稔実莢数や百粒重の増加により、収量が増加した。タチユタカでその程度が大きかった。品質はリュウホウで良かったが、タチユタカは長雨等天候不良により品質は低下した。

表3 主要な大豆品種の生育

播種期	品種名 項目	リュウホウ				タチユタカ			
		H14	H13	平年	平年差・比(%)	H14	H13	平年	平年差・比(%)
標準播	播種期(月日)	5/23	5/25	5/25	-2	5/23	5/25	5/25	-2
	開花期(月日)	7/23	7/26	7/26	-3	7/28	7/30	7/31	-3
	成熟期(月日)	10/6	10/7	10/5	1	10/17	10/19	10/17	0
	播種期～開花期(日)	61	62	62	-1	66	66	67	-1
	開花期～成熟期(日)	75	73	70	5	81	81	70	11
	主茎長(cm)	68	72	69	99	72	81	72	100
	主茎節数(節)	15.1	15.4	15.8	96	18.8	18.2	18.7	101
	分枝数(本)	4.1	4.7	4.1	100	3.3	3.6	2.6	127
晩播	播種期(月日)	6/21	6/20	6/20	1	6/21	6/20	6/20	1
	開花期(月日)	8/6	8/6	8/7	-1	8/8	8/9	8/10	-2
	成熟期(月日)	10/14	10/16	10/14	0	10/23	10/25	10/24	-1
	播種期～開花期(日)	46	47	48	-2	48	50	51	-3
	開花期～成熟期(日)	69	71	70	-1	76	77	70	6
	主茎長(cm)	64	71	58	110	62	68	56	111
	主茎節数(節)	14.1	14.3	13.8	102	15.2	15.6	15.9	96
	分枝数(本)	4.0	4.0	3.3	123	2.7	2.8	2.1	128
極晩播	播種期(月日)	7/12	7/10	7/14	-2	7/12	7/10	7/14	-2
	開花期(月日)	8/20	8/18	8/21	-1	8/24	8/22	8/23	1
	成熟期(月日)	11/6	10/30	10/28	9	11/15	11/13	11/7	8
	播種期～開花期(日)	39	39	38	1	43	43	40	3
	開花期～成熟期(日)	78	73	70	8	83	83	70	13
	主茎長(cm)	65	66	53	122	68	61	49	139
	主茎節数(節)	12.9	12.8	12.0	107	13.9	13.6	13.6	103
	分枝数(本)	1.4	0.4	1.1	128	0.3	0.5	0.9	32

注1. 平年値は平成3年～13年の平均値。

注2. 平成12年以降は雄和町における試験成績。

注3. タチユタカ極晩播は成熟期に達しなかったが11/15に試験を打ち切った。

表4 主要な大豆品種の収量と構成要素

播種期	品種名 項目	リュウホウ				タチユタカ			
		H14	H13	平年	平年差 ・比(%)	H14	H13	平年	平年差 ・比(%)
標 播	全 重 (kg/a)	66.6	69.6	63.3	105	73.6	68.5	61.2	120
	収 量 (kg/a)	38.2	40.5	35.1	109	36.1	37.7	31.9	113
	百粒重 (g)	35.8	35.8	32.4	110	30.6	28.5	26.3	116
	稔実莢数 (個/m ²)	577	625	582	99	612	706	629	97
	一莢内粒数 (粒)	1.85	1.81	1.87	99	1.93	1.88	1.93	100
	品 質	1	2	3	-2	1	1	3	-2
晩 播	全 重 (kg/a)	61.7	55.5	54.9	112	59.0	52.1	51.5	115
	収 量 (kg/a)	32.0	32.4	31.4	102	31.7	28.8	26.4	120
	百粒重 (g)	32.7	33.2	31.2	105	27.7	26.8	25.3	110
	稔実莢数 (個/m ²)	496	560	528	94	589	628	532	111
	一莢内粒数 (粒)	1.98	1.75	1.92	103	1.94	1.72	1.98	98
	品 質	1	1	3	-2	1	1	3	-2
極 晩 播	全 重 (kg/a)	46.2	47.7	42.0	110	53.9	51.4	37.6	143
	収 量 (kg/a)	24.2	24.3	22.0	110	26.5	22.8	17.5	152
	百粒重 (g)	32.8	31.4	28.9	114	27.3	27.5	23.6	116
	稔実莢数 (個/m ²)	429	439	409	105	535	427	363	148
	一莢内粒数 (粒)	1.72	1.77	1.86	92	1.82	1.95	1.96	93
	品 質	2	2	4	-2	8	1	4	4

注1. 品質は1～8：良～不良

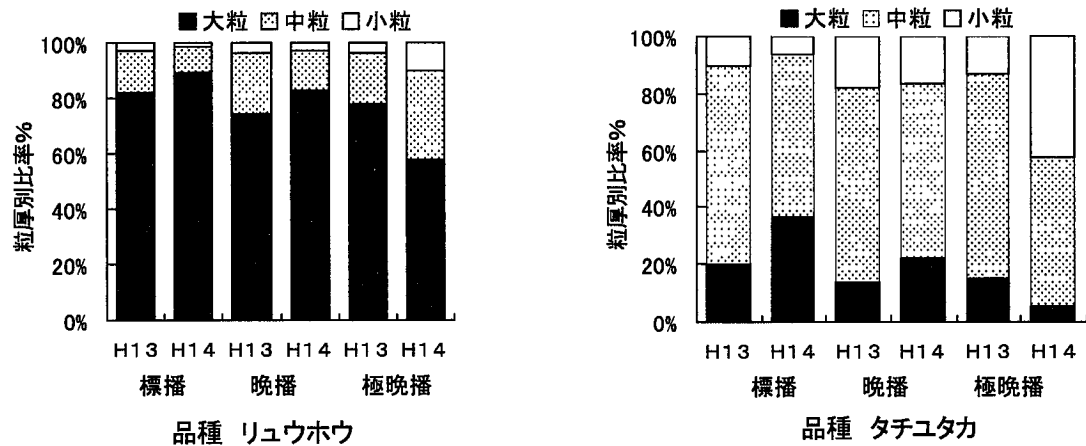


図3 品種別粒度分布

注) 大粒；7.9mm<、中粒；7.3～7.9mm、小粒5.5～7.3mm

IV 長雨・積雪による刈り遅れが品質に及ぼした影響とその対応

県内の大豆収穫作業は、成熟期以降の長雨と積雪により大幅に遅れた。農試ではこの長雨と積雪による収穫作業の遅れがリュウホウの品質に及ぼす影響を調査した。

長雨による刈遅れや積雪によって莢は劣化し、黒変程度が進んだ莢内の子実は、水の浸入やカビの発生、腐敗がみられた。成熟期後日数と黒変率の関係は、成熟期0日では黒変した莢は皆無であったが、30日後は黒変率が78%を占め、38日後は約90%の莢が黒変した(表5)。収穫期が遅れるにつれ莢は黒変し、腐敗やカビ粒などの発生により品質は低下した。播種時期別に

表5 成熟期後日数と黒変率

刈取り日	成熟期後日 (日)	黒変率 (%)
10月6日	0	0
10月16日	10	3
10月23日	17	6
11月7日	32	78
11月13日	38	88

* 黒変率：莢の50%以上の部分が黒くなっている莢の圃場における割合

表6 播種条件と健全大豆の比率 (%)

播種条件	部位 cm	健全粒率		健全子実重率	
		部位別	全体	部位別	全体
標 播 (畑地)	0～20	22	4	19	3
	20～40	52	22	49	22
	40以上	48	19	44	17
	全 体	45	45	42	42
晩 播 (畑地)	0～20	44	5	42	6
	20～40	69	32	68	32
	40以上	67	28	65	25
	全 体	65	65	63	63
標 播 (転換畑)	0～20	37	4	34	3
	20～40	54	26	55	28
	40以上	37	15	33	13
	全 体	45	45	44	44

* 播種日：標播 5月23日、晩播 6月20日

* 成熟期：標播(畑地)10月6日、(転換畑)10月8日。晩播(畑地)10月14日

子実の健全粒率について調査した結果では、標播の畑地と転換畑では健全粒率が低く、晩播では標播より健全粒率が高かった(表6)。成熟期が早いと健全粒率が低く、遅いと健全粒率は高まった。これは、晩播の成熟期が標播より遅い分、莢や茎がまだ若く健全なため子実も健全だったと考えられる。部位別では、20cm以下の莢が雪の下に埋もれたことからほとんどの子実が腐敗し健全粒率は低かった。

莢色と黒変率別に子実の品質を調査した。黒変率が0～30%(茶)では健全粒が高く、30%を越える(斑、黒)と莢が劣化しカビ粒や腐敗粒などの発生により健全粒率は著しく低下した(図4)。播種時期別では標播や転換畑で成熟期が早く健全粒率が低くなり、成熟期が遅い晩播では健全粒率は高まった(図5)。

これらのことから刈り取りの判断基準は立毛状態で大豆の一莢の黒変程度とその発生割合によって判定することが可能であるとし、関係機関と協議の結果、その基準は黒変率50%以上と50%未満の莢に分け、黒変率50%以上の莢が全体の80%以上を占めた場合は刈り取り不能(収穫皆無)とした。これをもとに行政が市町村へJ Aや地域普及センター等の協力を得て刈り取り不能の判定を行った。

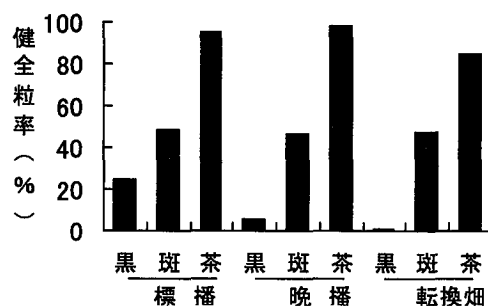


図5 莢の黒変率と健全粒率

注1) 黒変率により0～30%を茶、30～80%を斑、80～100%を黒として類別した。

注2) 播種日：標播・転換畑 5/23、晩播 6/21

注3) 成熟期：標播10/6、転換畑10/8、晩播10/14

V 長雨・積雪による被害状況

秋田県農林水産部の調査のまとめによると、県平均の大豆刈取進捗度は始期が10月19日で平年並、盛期は11月10日で平年より13日遅れた。終期は刈取不能などにより確認できない圃場が多くみられた。最終的な未収穫面積は1,176haで作付面積の約14%であった。刈取不能や品質低下による被害面積は3,844haにおよび、大豆作付面積の約46%を占めた。

地域別には、県北部や沿岸部では刈り遅れがあったがほぼ収穫できた。内陸部では長雨と積雪により刈取不能面積が多く、被害面積も多くなった。

集荷された普通大豆・特定加工用大豆の検査数量は5,686tで前年同期比68.2%と大幅に減少した。検査等

級別比率は、1等が2.4%、2等が19.5%、3等は45.2%、合格32.9%と極端に低く、収穫期の長雨と降雪により近年になく品質が著しく低下した。その主な格付け理由はしわ粒35.7%、未熟粒31.3%、汚損粒16.0%、はく皮9.2%であった（食糧事務所、平成15年1月末現在）。

統計情報事務所によると平成14年の作柄は、収穫期後半の断続的な降雨や早い積雪の影響により、a当たり収量は12.7kgと極端に低く、前年に比べて67%に激減した。収穫量は10,700tで前年比73%に減少し、a当たり平均収量対比は66となった。

VI ま と め

秋田県における平成14年の大豆作は、7月の降雨により一部で湿害がみられたが、成熟期までは概ね順調な生育であった。農試におけるリュウホウ、タチユタカともにa当たり収量は平年より多く、百粒重は大きくなった。増収要因はa当たり稔実莢数は日照不足等により平年よりやや減少したが、粒の肥大が良好で百粒重が増加したことである。しかし収穫期にあたる10月下旬以降は長雨や平年より早い積雪により、大幅な刈り遅れや収穫不能がみられ、腐敗粒やカビ粒などにより収量や品質は極端に低下した。

長雨と積雪による刈り遅れは、莢の劣化が進み黒変割合が大きくなった莢内の子実はカビ粒や腐敗粒の発生がみられた。成熟期後日数が増加するとともに黒変割合が増し、38日後は50%以上黒変した莢が全莢数の9割近くになった。播種時期別の健全粒率は、成熟期が早い標播（畑地、転換畑）は低く、成熟期が遅い晩播は高かった。農試では場内の畑圃場における積雪時の大豆の品質調査の結果、刈り取りの判断基準は立毛

状態の一莢の黒変割合とその発生割合で判定できるとし、行政と協議のうえ大豆収穫の判断材料となる情報を生産現場に提供した。行政は市町村へ農協や地域普及センター等の協力を得て、刈り取りの不能の判定を行った。

最終的な未収穫面積割合は大豆作付面積の14%で、刈り取り不能や品質低下による被害面積は46%であった。地域別には県北部や沿岸部で刈り遅れはあったがほぼ収穫できたが内陸部では長雨と積雪により刈り取り不能面積が多かった。品質はしわ粒や未熟粒、汚損粒、はく皮等により著しく低下した。作柄は12.7kg/a、平均収量対比は66%となった。

平成14年大豆の収量・品質の低下や収穫不能の要因は、異常気象ともいえる長雨や積雪であるが、近年大豆作付の増加に伴い、刈り遅れが助長されている側面もあり、被害を助長した要因と今後の対策について検討が必要である。

VII 摘 要

1) 平成14年度の気象の特徴は、大豆収穫期に長期にわたって間断なく降雨が続き、降雪が平年より早く、30～40cmの積雪があったことである。

2) 作柄はa当たり収量が12.7kgと極端に低く、前年に比べて67%に激減した。

3) 長雨や積雪により収穫時期が遅れるにつれ莢は劣

化し黒変した。黒変程度が進んだ莢内の子実は莢の劣化による水の侵入により、カビの発生や腐敗がみられ、品質は著しく低下した。

- 4) 農試圃場の大豆について積雪時の莢色別品質を調査した結果、立毛状態で一莢の黒変率とその発生割合によって品質が判定できるとした。
- 5) 関係機関との協議で、黒変率50%以上と50%未満の莢に分け、黒変率が50%以上の莢が圃場全体の80%以上を占めた場合は刈り取り不能とした。こ

れをもとに現場で刈り取り不能の判定を行った。

- 6) 大豆収穫期の長雨と積雪により収穫不能面積が作付面積の14%になった。検査数量は大幅に減少し、検査等級別では収穫期の長雨と積雪により品質が著しく低下したため、1、2等比率が極端に低くなった。主な格付け理由はしわ粒、未熟粒、汚損粒などであった。また収穫不能や品質低下による被害面積は3,844ha(46%)に及んだ。

引用文献及び参考資料

- 1) 秋田県農林水産部及び東北農政局秋田統計情報事務所 平成14年度作況ニュース (第1号～8号)

- 2) 独立行政法人農業技術研究機構・東北農業研究センター東北地方における平成14年異常気象および水稲作・大豆作への影響と今後の対応

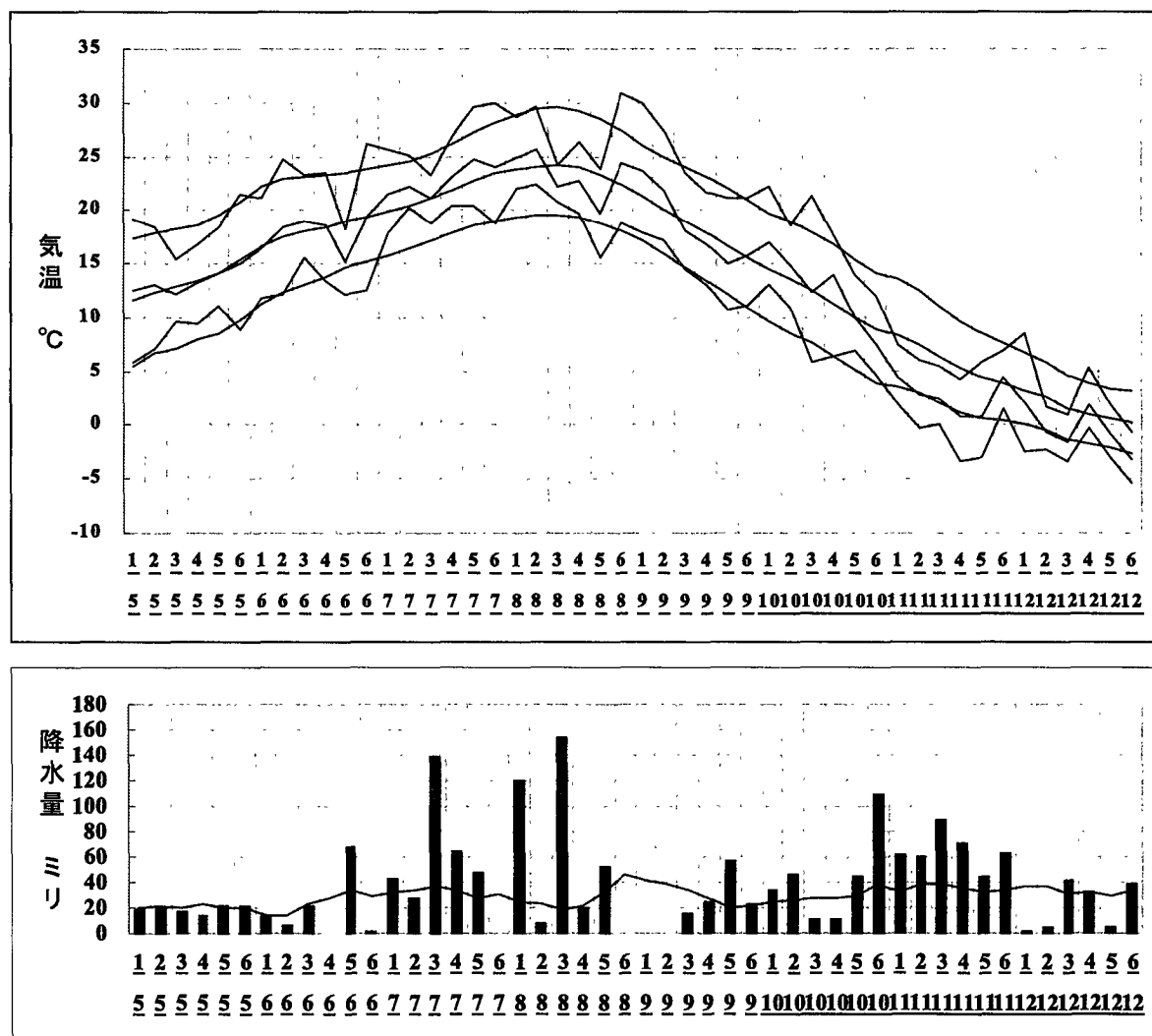


図6 平成14年の大豆作期間の気象経過

(農試に近傍のアメダスポイント；大正寺)

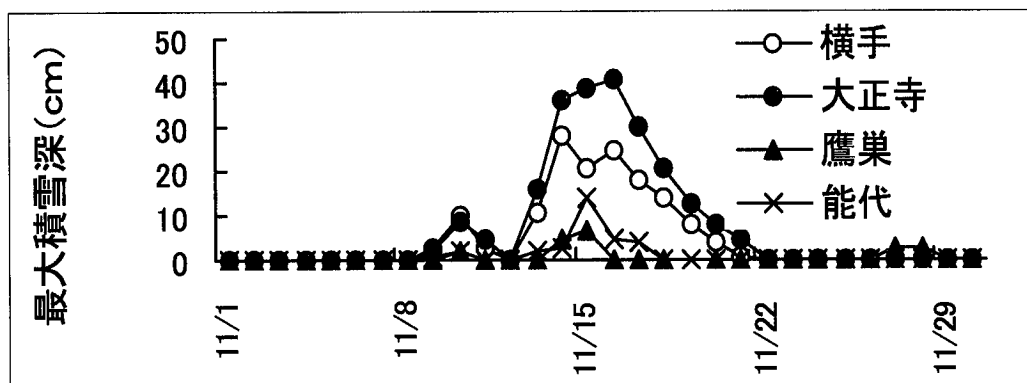


図7 県内の11月の最大積雪深

Summary

Influence of Raining and Snowing at Harvest Time to Soybean yeild and quality in 2002

1. In 2002, soybean product in Akita had a continuous rain and early snow lying 30-40 cm depth at the harvest time.
2. Yeild was 12.7kg/a and 67% of previous year.
3. Harvesting on 14% of soybean field was impossible. Injured fields including no-harvest and lower quality were 3,844ha(46%). Amount of inspected soybean decreased, and rate of first or second gade soybean were much less than that of average.
4. From the results of investigation between pods color and soybean quality, the quality was able to evaluate by the rate of black colored pods on the field.
5. In the case of each pod's color changed black 50% or more and rate of such colored pods were 80% or more on the field, soybean was severely damaged and was not able to harvest.
6. Pod changed black as harvest delayed. Quality of soybean in the black pod was very low because of mold affecting or discomposition.

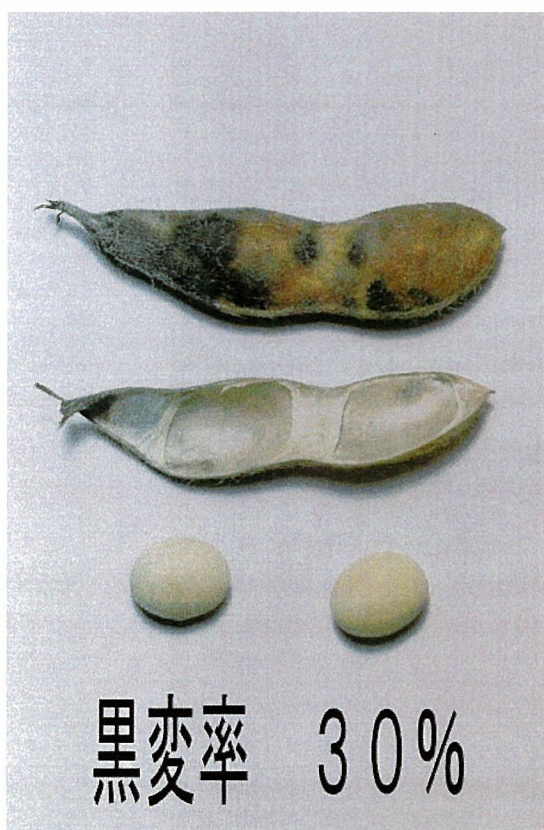


図 4 黒 変 率 と 莢 ・ 子 実

品 種 ： リ ュ ウ ホ ウ 、 播 種 時 期 ： 5 月 2 3 日 （ 標 準 ）

開 花 期 ： 7 月 2 3 日 、 成 熟 期 ： 1 0 月 6 日