

報告

1990年雲仙・普賢岳 噴火による農業災害 の概要と復旧状況

山本晴彦*・早川誠而*・鈴木義則**・平山耕三***

Agricultural Disasters and Reconstruction by Eruption of Mt. Unzen-Fugendake in 1990

Haruhiko YAMAMOTO*, Seiji HAYAKAWA*, Yoshinori SUZUKI**
and Kouzou HIRAYAMA***

Abstract

Mt. Unzen-Fugendake in Nagasaki Prefecture erupted on 17 November 1990. The eruption occurred after about 200 years since 1792. On 3 June 1991, the pyroclastic flows with high temperature happened, and many people died, also villages and farmland were severely damaged. Agricultural Damages were happened by ash fall, violent pyroclastic flows and debris flows in Shimabara city and Fukae town. The yields of tobacco, sweet potato, tangerine, tea, forage crop and rice was decrease and with poor quality. Agricultural damage of Shimabara district during 1991-1996 by eruption was estimated over 220 billion yen.

キーワード：1990年噴火，雲仙・普賢岳，火山灰，降灰，農業災害，農業復旧

Key words : eruption in 1990, Mt. Unzen-Fugendake, volcanic ash, ash fall, agricultural disaster, agricultural reconstruction

1. はじめに

1990年11月17日，長崎県南高来郡小浜町に

ある雲仙岳主峰の普賢岳（1,359 m）が噴火した。九州地方では，桜島，阿蘇山などが活発な火山活

* 山口大学農学部
Faculty of Agriculture, Yamaguchi University
** 九州大学農学部
Faculty of Agriculture, Kyushu University

*** 長崎県島原農業改良普及センター
Agricultural Extension Center in Shimabara, Nagasaki
Prefecture

本報告に対する討論は平成10年8月末日まで受け付ける。

動を行っているが、今回の雲仙・普賢岳（以下、雲仙岳と記す）の噴火は1792年（寛政4年）以来、実に約200年ぶりのことであった。1991年5月下旬には地獄跡火口に溶岩が出現し、6月には大規模な火砕流が頻繁に発生するようになり（池谷・石川，1991），人的被害を始め農林業にも甚大な被害が発生した（福岡管区気象台・雲仙岳測候所，1995；建設省河川局砂防部砂防課・長崎県土木部砂防課，1992；（財）雲仙岳災害対策基金，1996）。

とくに、雲仙岳の周辺部の島原市や深江町などには多量の火山灰が降下し、葉たばこ、みかん、ばれいしょ、茶、飼料作物、水稻などの農作物にも降灰による被害が相次いだ（武政ら，1992a；武政ら，1992b；山本ら，1993）。さらに、避難勧告区域や警戒区域の立ち入り規制による耕作や家畜飼養の放棄、豪雨に伴う土石流による農地の埋没などの被害が発生した（荒生ら，1997；平野ら，1994）。しかし、1993年に入り火山活動が衰えを見せ始め、1995年5月にはマグマの供給が停滞し、噴火活動がほぼ停止した状態にある（長崎県島原振興局，1996）。

本報告では、第1に雲仙岳火山灰における降灰の分布域およびその季節的推移を明らかにし、第2に土壌への火山灰の混入が水稻の収量構成要素に及ぼす影響を実験的解析から解明する。第3には降灰による農作物被害の実態を農業統計資料から解析し、最後に火山活動が終息した後の農業復旧の現状について概要を報告する。

2. 降灰量の地域的分布と季節的推移

2.1 降灰の測定場所

長崎県農林部では、噴火直後から雲仙岳の周辺部の52地点（1991年11月以降は23地点に削減）では、簡易降灰測定器を設置して降灰量の観測を定期的に行っている（長崎県島原振興局，1997a）。図1には降灰の観測地点を示したが、降灰の地域的分布を詳細にみるために噴火地点から8方位の方向に同心円状に3～10 kmの地点、市町役場および農業改良普及所（現在は農業改良普及センターに改称）に観測地点が設けられている。

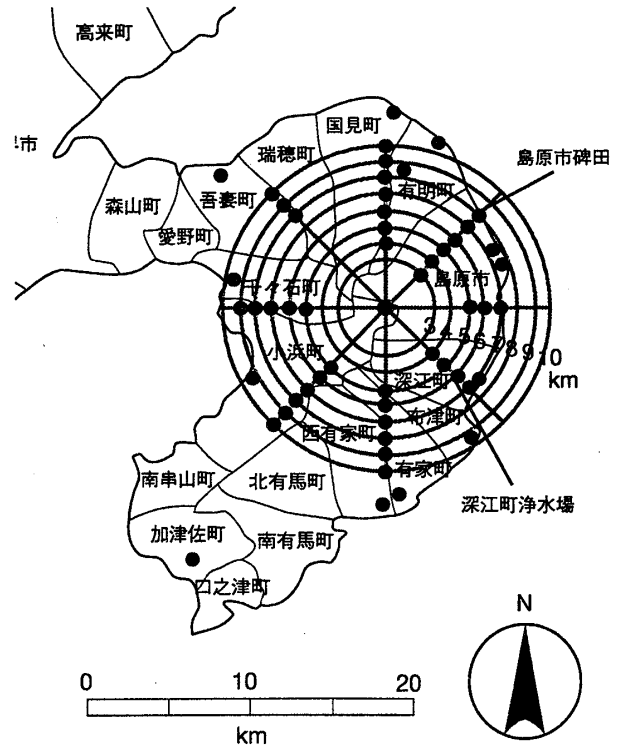


図1 雲仙・普賢岳の降灰の観測地点

2.2 降灰の分布

図2には、1991年6月と9月における降灰の分布状況を示した。ただし、1991年11月以降は観測地点が削減されたため、限られた地点から降灰の分布図を作成することが困難であった。1991年6月には、噴火地点から東側で 100 g/m^2 以上の地域がみられ、とくに北東側に高い降灰域が分布している。島原市ではほぼ全域で $1,000 \text{ g/m}^2$ 以上に達しており、 $10,000 \text{ g/m}^2$ 以上の降灰地域も約 20 km^2 の広範囲にわたって分布している。噴火地点の西側は、噴火地点に近接した地域で高い降灰量に見舞われているが、約 3 km 以上離れた地域では降灰量が 100 g/m^2 以下であり、とくに島原半島の北西部と南部では 1 g/m^2 以下ときわめて低い降灰量であることが明らかになった。

1991年9月は、島原半島の南部を除くほぼ全域で 1 g/m^2 以上の降灰に見舞われており、とくに噴火地点の周辺地域では $1,000 \text{ g/m}^2$ 以上の高い降灰量が認められている。中でも、島原市から深江町にかけては $3,000 \text{ g/m}^2$ 以上の降灰量が分布していることが明らかになった。

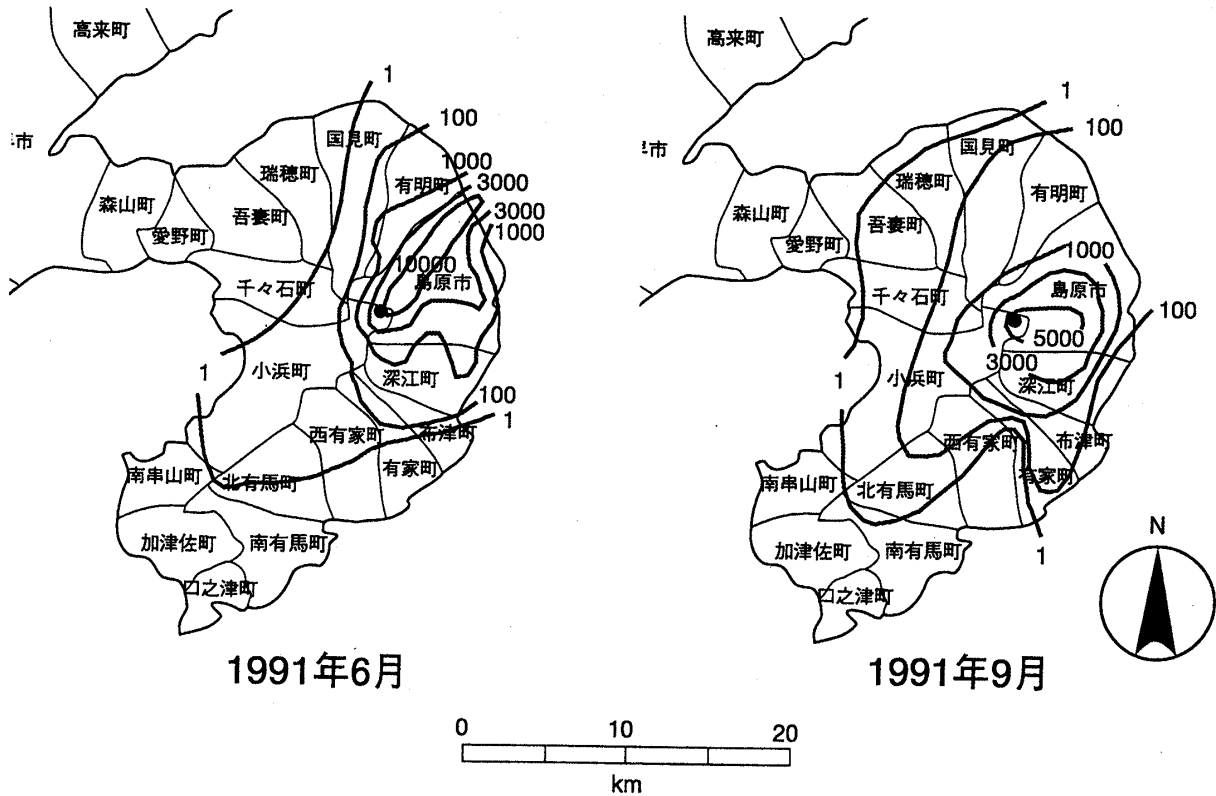


図2 1991年6月および9月における降灰の分布 (g/m^2)

2.3 風向の季節的変化

雲仙岳の火口から東北東へ約7 km離れた島原市高畠(島原市消防本部)における1991年6月, 9月, 12月および1992年3月の風配図を図3に示した。風配図をみると, 1991年6月は南西風(約23%)と北西風(約16%)が卓越しており, 図2の降灰量の分布図とほぼ一致していることがわかる。しかし, 9月になると北西風の頻度が約36%まで高まり, 12月には北西風と西北西風が1992年3月には北西風の頻度が全風向の約65%と著しく高い傾向を示している。このため, 火山灰は冬季から春先にかけては南東方向へ拡散が卓越することが推察される。

2.4 降灰の季節的推移

観測地点の中から, 噴火地点から北東方向に8 km離れた島原市碑田と南東方向に6 km離れた深江町浄水場の2つの観測地点(図1参照)を選び, 1991年3月から1995年12月までの約5年間にわたる月別降灰量(g/m^2)の推移を図4に示した。

島原市碑田では1991年6月に約 $27,000 \text{ g}/\text{m}^2$ もの多量の降灰が観測され, これは全観測地点における月降灰量としては最大値であった。さらに, 9月は $1,338 \text{ g}/\text{m}^2$, 1992年9月, 12月, 1993年6~7月にも多量の降灰が観測された。1993年8月以降は火山活動が衰えたことにより降灰量が激減し, 火山活動がほぼ停止した1995年以降の月別降灰量は $10 \text{ g}/\text{m}^2$ 以下である。

深江町浄水場では, 1991年6月に約 $1,000 \text{ g}/\text{m}^2$ の降灰が観測されたが, 北東方向に位置する島原市碑田の約4%であった。しかし, 9月には約 $4,000 \text{ g}/\text{m}^2$ で島原市碑田の約3倍の降灰量に見舞われた。1992年2月~4月, 1992年9月, 1993年5月, 7月にも $1,000 \text{ g}/\text{m}^2$ 以上の降灰が観測されたが, それ以降は島原市碑田と同様に激減する傾向を示した。

島原市碑田と深江町浄水場の月別降灰量の関係を図5に示した。58ヶ月にわたる両地点の月別降灰量を比較すると, 北東方向に位置する島原市碑田の降灰量が深江町浄水場よりきわめて多かった

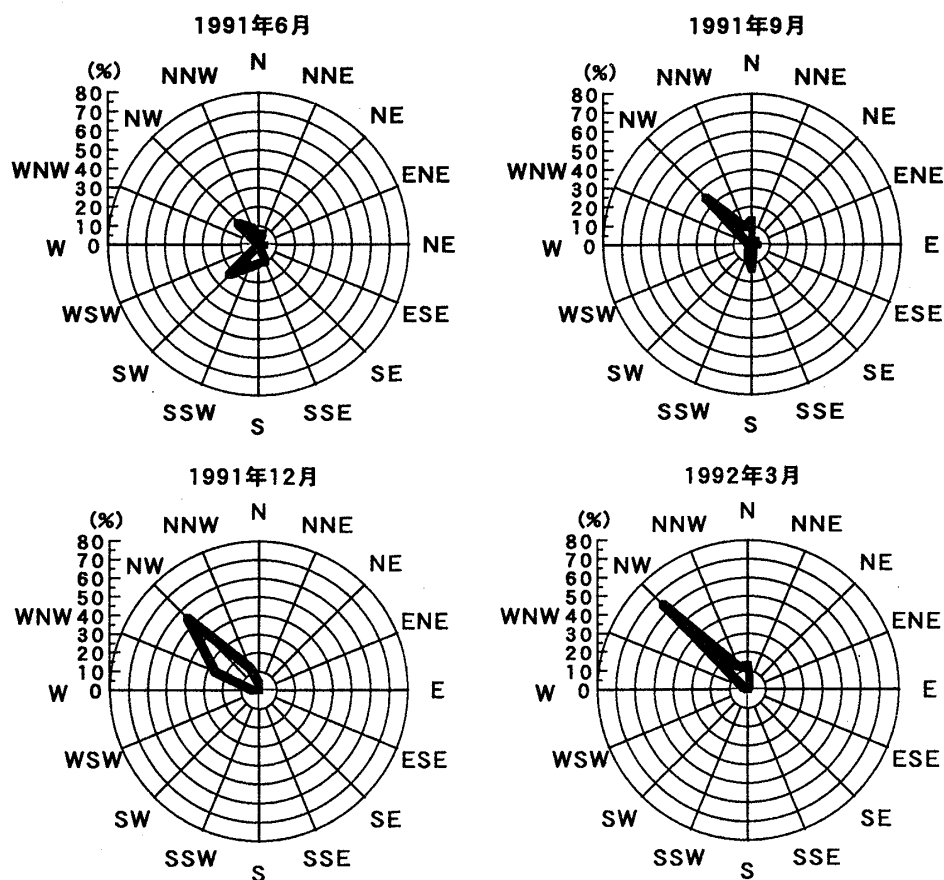


図3 島原市における1991年6月、9月、12月および1992年3月の風配図

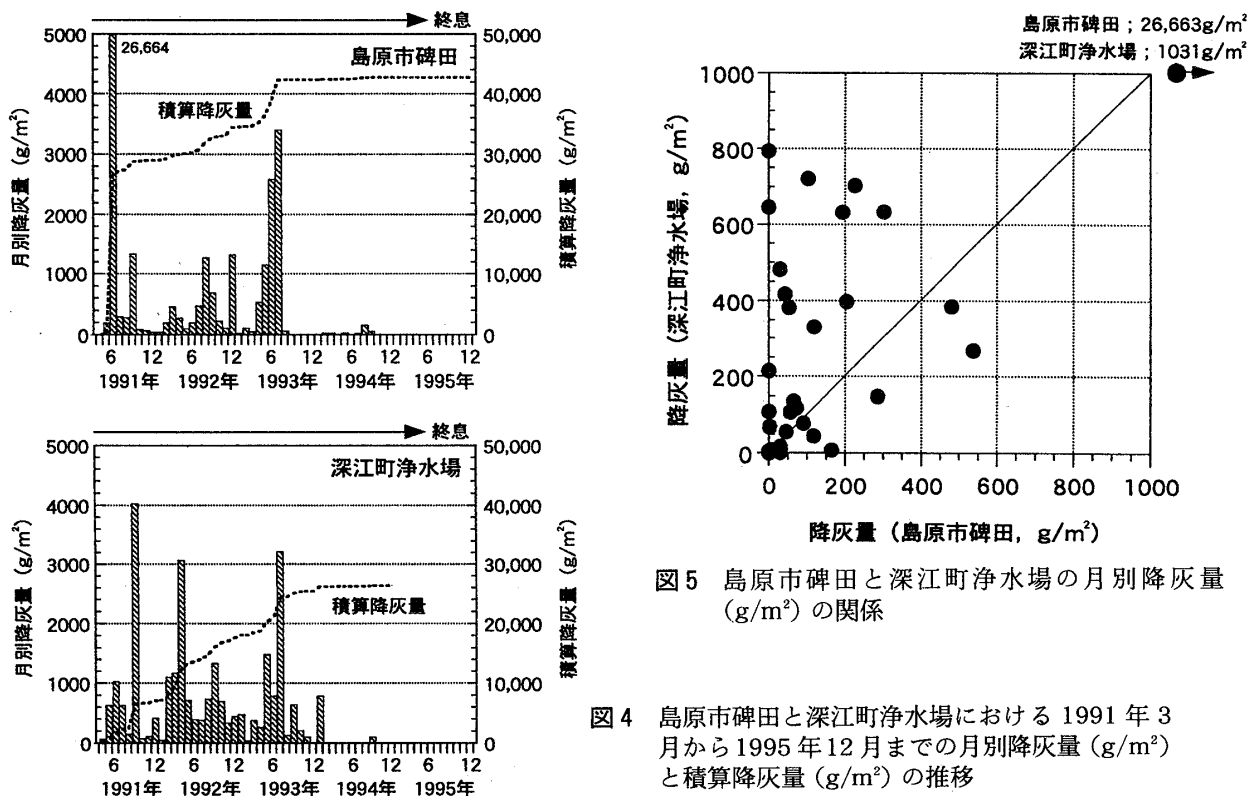


図4 島原市碑田と深江町浄水場における1991年3月から1995年12月までの月別降灰量 (g/m^2) と積算降灰量 (g/m^2) の推移

図5 島原市碑田と深江町浄水場の月別降灰量 (g/m^2) の関係

月は、4 ヶ月に過ぎなかった。これは、図2と図3からも明らかなように、降灰量の推移は風向の季節的変動に大きく依存しており、南西風が卓越している6月前後には島原市碑田の降灰量が深江町浄水場よりも多いが、それ以外の季節は北西風が卓越しているため深江町浄水場の降灰量が多い傾向にあったと考えられる。

3. 雲仙岳火山灰の土壌への混入が水稻の収量構成要素に及ぼす影響

3.1 火山灰の土壌への混入実験

火山灰の土壌への混入が農作物の生育や収量に及ぼす影響については、有珠山(1978)、桜島(1980)、御岳(1980)などで調査研究が行われており、雲仙岳についても館野(1993)が飼料作物を用いて発芽や生育に及ぼす影響を調査している。さらに、西村ら(1992)は水稻を用いてポットに火山灰を混入および堆積させた試験を行っているが、無処理区においても登熟歩合や千粒重が大きく低下する結果が報告されている。これは、試験を実施した1991年は大型台風の17号・19号が九州北部に上陸し暴風が吹き(山本ら, 1995)、試験を実施した長崎県総合農林試験場でも潮風を伴う暴風に遭遇したことが大きな原因と考えられる(小川ら, 1992)。

そこで、大型台風や異常気象に見舞われず気象条件が良好であった1992年に、現地で採取した雲仙岳の火山灰を土壌に混入させて、水稻の収量構成要素に及ぼす影響について実験的解析を行った。

3.2 実験方法

実験は1992年、供試品種にはヒノヒカリを用い、九州農業試験場(熊本県西合志町)で行った。火山灰は、1991年6月9日に島原市南千本木町で採取したものをを用いた。川崎ら(1993)は、1990年11月から約1年間にわたる雲仙火山灰の化学的性質を報告しており、筆者らが採取した日に採取場所から約300m離れた地点の火山灰の化学的性質は表1に示した。本実験で採取した火山灰の化学分析は行っていないが、同一日にきわめて近接した地点の火山灰であり、ほぼ同一の

表1 雲仙・普賢岳火山灰の化学的特性(川崎 弘ら, 1993年)

pH (H ₂ O)	5.0
pH (KCl)	4.6
EC (mS cm ⁻¹)	0.82
CEC (me 100g ⁻¹)	3.0
Ca (me 100g ⁻¹)	3.2
Mg (me 100g ⁻¹)	0.9
K (me 100g ⁻¹)	0.3
Na (me 100g ⁻¹)	0.6
SO ₄ (me 100g ⁻¹)	2.3
Cl (me 100g ⁻¹)	2.1

調査日：19912年6月9日

調査地点：島原市南千本木町

化学的性質であったものと考えられる。

1/2000aのワグナーポットに精密水田から採取した土壌(黒ボク土)を充填し、火山灰を混入させた。使用したワグナーポットは高さ30cmで、底から26cmの位置まで土壌および火山灰を混入した。火山灰の土壌への混入は、ポットの有効容積当たり50%、20%、10%を混合した区(火山灰土壌と火山灰を混和)、表層5cm、10cm、20cmに火山灰が堆積した区(火山灰土壌の上に火山灰を堆積)、火山灰全量区および対照区として無混入区(火山灰土壌のみ)を設けた。ここで、表層5cm、10cm、20cmに堆積した区において、ポットの有効容積に占める火山灰の比率はそれぞれ19%、38%、77%に相当する。各試験区のポット数は5個である。

肥料はすべての試験区で化成肥料20g(N:P₂O₅:K₂O=4:4:4)を混合し、6月19日に葉齢約4.2の中苗をポット当たり2株、1株3個体ずつ移植した。ただし、堆積区では土壌の火山灰の容積割合により肥料を分肥した。

栽培管理は慣行法に従った。10月22日に1株ごとに収穫し、収量構成要素を調査した。なお、登熟歩合は1.06の塩水選を行って算出した。

3.3 実験結果

対照区および火山灰を土壌に混入した各試験区における1株当たり穂数、1穂籾数、1株当たり籾数、登熟歩合、千粒重および1株当たりの玄米

表2 土壌への火山灰混入が水稻の収量構成要素に及ぼす影響

試験区	穂数 (本/株)	1穂粒数	1株粒数	登熟歩合 (%)	千粒重 (g)	玄米重 (g/株)
対照区	20.8 a***	80.3 a	1670 a	90.3 a	20.6 a	31.1 a
10%*	21.8 a	78.3 a	1707 a	87.6 ab	20.8 a	31.1 a
20%*	18.8 b	77.3 a	1453 b	84.2 b	21.2 a	25.9 b
50%*	17.7 bc	66.6 c	1179 c	78.3 c	20.7 a	19.1 c
100%*	14.2 e	48.8 d	693 e	58.3 d	20.6 a	8.3 e
5cm**	18.3 b	81.0 a	1482 b	88.8 a	20.8 a	27.4 ab
10cm**	16.3 c	72.3 b	1178 c	83.3 b	21.2 a	20.8 c
20cm**	15.2 d	52.3 d	795 d	77.5 c	21.1 a	13.0 d

* 混和した火山灰の体積比率 (%)

** 堆積した火山灰の深さ (cm)

*** ダンカンの多重検定法により、異文字間には5%水準で有意差あり

重を表2に示した。1株当たり穂数は、対照区と火山灰10%混入区(以下、10%区と称す)では5%水準で有意差が認められなかったが、それ以外の試験区では有意に低かった。とくに、火山灰100%区(100%区)の穂数は、対照区を約30%も下回った。1穂粒数は、対照区、10%区、火山灰20%混入区(20%区)、火山灰5cm堆積区(5cm区)では5%水準で有意差が認められなかったが、100%区および火山灰20cm堆積区(20cm区)では対照区の60~65%であった。このため、1株当たり粒数は対照区と10%区に比べてそれ以外の試験区で有意に少なく、100%区と20cm区は対照区の41%、48%と粒数が大きく減少した。

登熟歩合は1穂粒数とほぼ同様な傾向を示し、

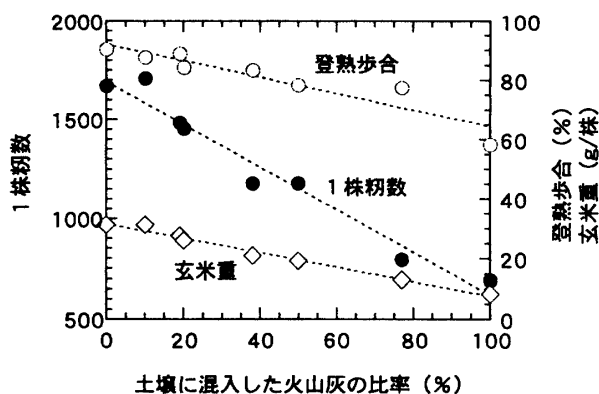


図6 土壌に混入した火山灰の比率と1株粒数、登熟歩合(%),玄米重(g/株)との関係

とくに100%区では著しく低率であったが、千粒重はすべての試験区で有意差が認められなかった。玄米重は、対照区、10%区、5cm区で有意差が認められなかったが、火山灰の混入比率および堆積深が増加するにつれて減収する傾向にあり、対照区と比較して100%区は27%、20cm区は42%



写真1 バレイショのトンネル被覆栽培(1991年10月18日撮影, 島原市本町)

と著しく低い値を示した。

そこで、土壤に混入した火山灰の比率と1株当たり歩数、登熟歩合、玄米重との関係を図6に示

した。ここで、火山灰の堆積深(5 cm, 10 cm, 20 cm)は混入率に変換(19%, 38%, 77%)して図中に同時に示した。土壤に混入した火山灰の比率

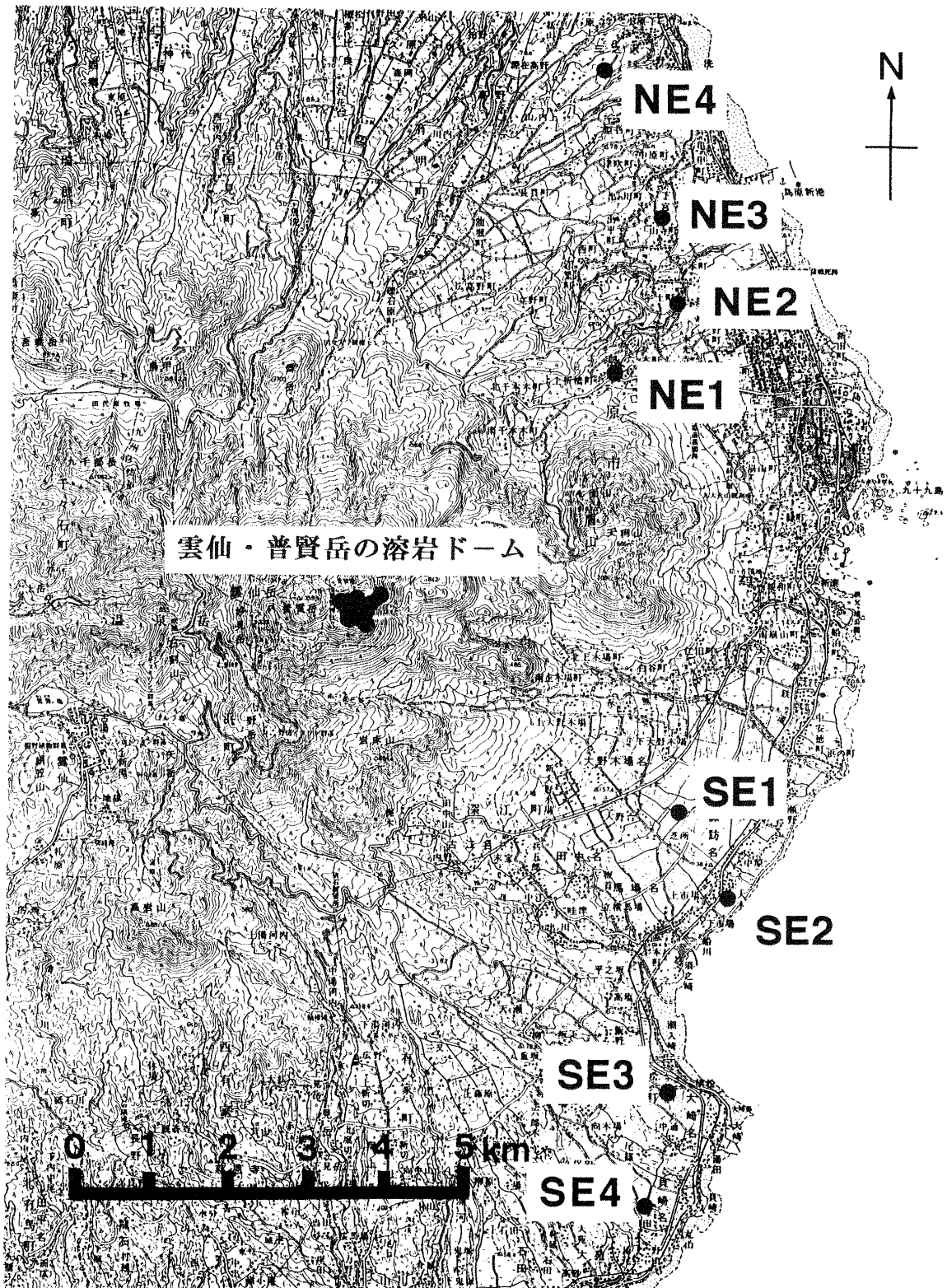


図7 被覆資材の透過率を調査した地点

が増加するに伴って1株当たり籾数、登熟歩合、玄米重が直線的に減少する傾向が認められた。

以上の結果より、雲仙火山灰の土壌への混入は1株当たりの穂数および1穂籾数を低下することにより1株当たりの籾数すなわちシンク量が低下し、減収を招いたものと推察された。

4. 降灰による農業用トンネルの被覆資材の汚染

島原半島一帯はバレイショの産地であり、写真1にみられるようにトンネル状の被覆栽培が行われている(1991年10月18日撮影, 島原市本町)。この産地内では生育状況からみて同一時期に被覆資材が展張されたと思われるトンネルを対象に、1992年5月1日に被覆資材の透過率の調査を行った。ここで、調査対象とした被覆資材は、クミアイビニールポウテキ0.05AM農ビ(透過率:97%)で、棒状光子センサー(Li-cor社製, LI920A)を用いて入射光を測定した後、ただちに被覆内の透過光を測定し、この比率を透過率とした。

図7には被覆資材の透過率を調査した地点を、図8には雲仙岳溶岩ドームから各測定地点までの距離(km)と被覆資材の透過率(%)の関係を示した。両者の関係を見ると、溶岩ドームから離れるにつれて透過率が上昇する傾向が認められている。8kmより近い地点では、溶岩ドームから北東方向のNE1~NE4の透過率はドームから南東方向に位置するSE1~SE4の地点と比べて高い

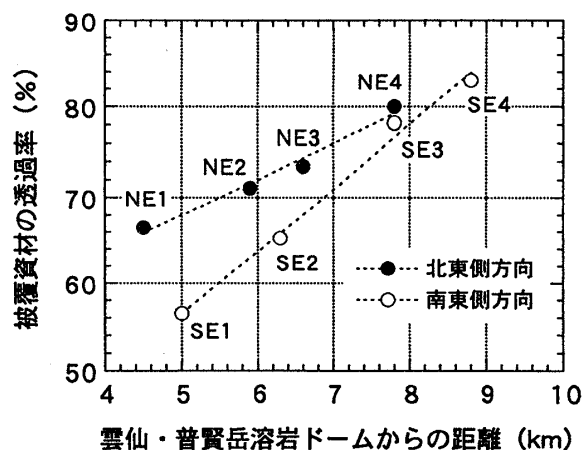


図8 雲仙・普賢岳溶岩ドームから各測定地点までの距離(km)と被覆資材の透過率(%)の関係

透過率を示している。被覆資材を展張した3月~4月にかけては北西風の季節風が卓越しており、雲仙岳からの火山灰が南東方向に多く拡散したことが被覆資材の透過率を低下させた大きな要因と考えられる。

5. 農業災害の実態

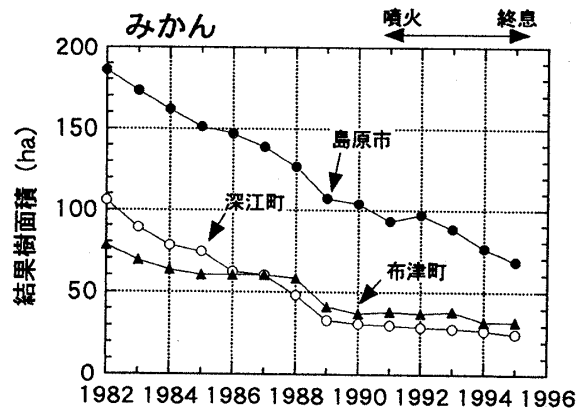
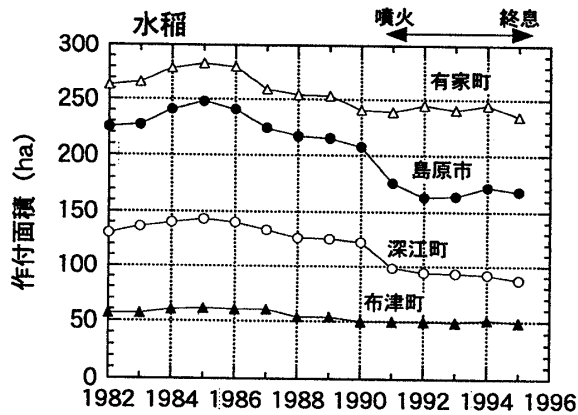
5.1 水稲

1982年から1995年までの14年間にわたるみかんの作付面積(ha)、収穫量(t)および単収(kg/10a)の推移を図9に示した。1985年以降、減反政策により水稲の作付面積は減漸する傾向が認められており、島原市と深江町では雲仙岳の噴火により1991年の作付面積が大きく低下していることがわかる。1991年産の水稲は、台風17号と19号による潮風により(山本ら, 1995)、4市町とも収穫量および単収が激減した。しかし、1992年はすべての市町で噴火前の水準にまで戻っていることから、降灰による水稲生産への影響は少なかったものと考えられる。ただし、3でのポット実験のように大量の火山灰が土壌内に混入した地域では減収となることが予想されるため、このような水田では客土や天地返し、土壌改良剤の施用が必要であると考えられる。

5.2 みかん

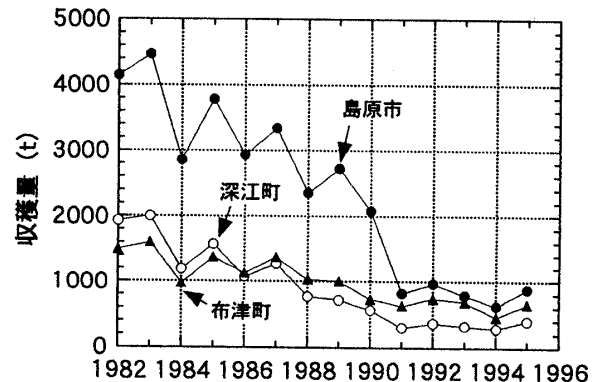
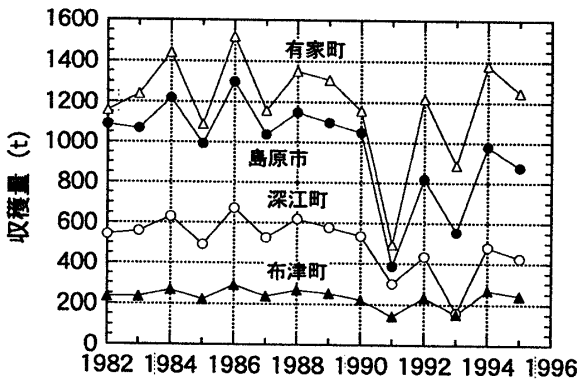
長崎県は全国でも有数のみかん栽培地帯であり、その中でも島原半島では県内のみかん栽培面積の約40%が作付けされている。現地調査から、みかん葉面の全体に火山灰が堆積しており、葉面の光吸収量が低下することにより物質生産に及ぼす影響が懸念される。しかし、みかんの気孔は葉の裏面に分布していることからCO₂の気孔内への拡散に及ぼす影響は少ないものと考えられる。

1982年から1995年までの14年間にわたるみかんの結果樹面積(ha)、収穫量(t)および単収(kg/10a)の推移を図10に示した。全国的に過剰生産であったみかん生産は、島原市、深江町、布津町で1982年以降も減少傾向にあり、1990年頃までこの傾向が続いた。1990年代に入り深江町と布津町では結果樹面積の減少に歯止めがかかったが、島原市ではさらに減少傾向が継続した。雲



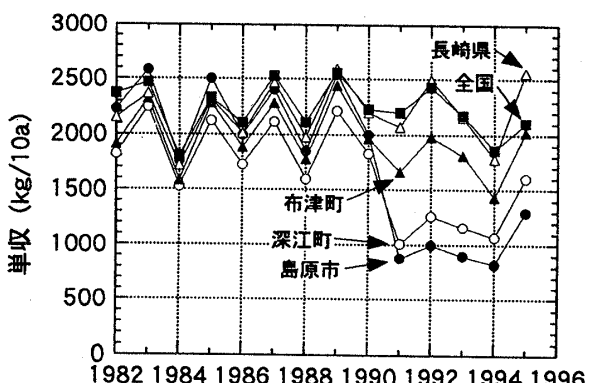
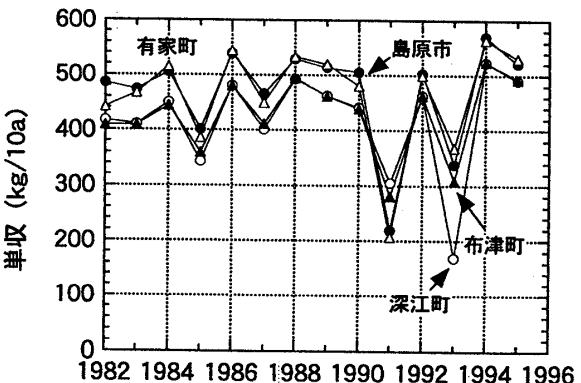
西暦

西暦



西暦

西暦



西暦

西暦

図9 水稻の作付面積 (ha), 収穫量 (t) および単収 (kg/10a) の推移

図10 みかんの結果樹面積 (ha), 収穫量 (t) および単収 (kg/10a) の推移

仙岳の噴火後は、島原市で収穫量が大きく低下しており、この低下傾向は深江町と布津町でも認められた。みかんは隔年結果する習性を示すため、単収が高いいわゆる「表年」と低い「裏年」が隔年周期で表われる。図10に示した1982年から1990年までは単収が1年ごとに上下変動し、隔年結果の傾向が顕著に認められている。1991年

は台風17号と19号によりこの地域でも潮風害が発生し、表年であるにもかかわらず全国平均や長崎県の単収が低下した。深江町と島原市では単収がさらに大きく低下していることから、潮風害以外に雲仙岳噴火による降灰の複合的影響によるものと考えられる。この低収傾向は1994年まで継続しているが、火山活動がほぼ終息した1995

年には単収が上向く傾向が認められている。布津町は、噴火の直接的な影響がなかったため、単収への影響は大きくはなく、1995年には噴火前の水準に回復している。みかんのような永年性作物の場合は、1年性作物の水稲や葉たばこのように降灰の圃場外への持ち出し、作土層の深耕による降灰の混和や土壌改良剤の施用などが困難である。このため、降灰がみかん生産に及ぼす影響は中長期的に及ぶものと考えられる。

5.3 葉たばこ

長崎県の島原一帯は、長崎県でも有数の葉たばこ栽培地帯である(甲斐ら, 1992)。写真2は、雲仙岳の溶岩ドームから約5.5 km離れた深江町の葉たばこ栽培地帯の降灰状況である(1992年5月1日撮影, 深江町下大野木場)。写真からも明らかのように、葉面に多量の火山灰が堆積しているのがわかる。植物の葉面に火山灰が堆積した場合、葉の気孔が閉鎖して光合成能力の低下や葉温上昇を招き(平野ら, 1992)、ひいては物質生産が低



写真2 葉たばこの降灰状況(1992年5月1日撮影, 深江町下大野木場)

下し減収するものと考えられる。さらに、生育中の葉たばこの水洗浄や収穫乾燥後の除灰作業を実施しているが、葉たばこの葉面はワックスが少なく葉毛が多いために堆積した火山灰を完全に除去することが困難であり、品質の低下にもつながっている(星野ら, 1994)。しかし、今回調査した雲仙岳の溶岩ドームから約8.3 km離れた布津町の葉たばこ栽培圃場では葉面に降灰の影響はまったく認められなく、高品質の葉たばこが生産されていた。

1982年から1995年までの14年間にわたる葉たばこの作付面積(ha)、収穫量(t)および単収(kg/10a)の推移を図11に示した。噴火による直接的な影響がない有家町では、噴火前後を通して作付面積が横ばいの状態であった。しかし、降灰の影響により単収が低下したため、収穫量は噴火直後の1991年には大きく減少し、1993年までこの傾向は続いた。布津町は、噴火前後を通して作付面積が漸減の傾向にあり、収穫量は噴火直後に半減したが1994年には噴火前までの水準に回復した。単収は、両町で1991年には約100 kg/10aまで落ち込んだが、その後は上昇傾向にあり1994年には噴火前の単収水準に達した。

深江町は、噴火前には町内の作付面積の約25%に葉たばこが栽培されており、作付面積は196 ha(1990年)で県内の市町村では第1位の地位を占めていた。このため、葉たばこ農家では農業後継者も多く、安定した葉たばこ生産を維持されてきた農業地帯であった。しかし、噴火後の1991年には80 haと前年の約40%にまで著しく低下した。これは、栽培面積のかなりの部分が避難勧告地域や警戒地域に指定されたため、立ち入りが禁止されたり耕作が制限されたことが主な原因である。火山活動がほぼ終息した1995年でも、作付面積は約100 haで噴火前の約50%しか作付されておらず、作付面積が噴火前の水準にまで回復していないことがわかる。作付面積の減少により収穫量は噴火前から半減しているが、多量の火山灰が堆積した農地でも客土や土壌改良が進み、単収はすでに噴火前の水準に達している。

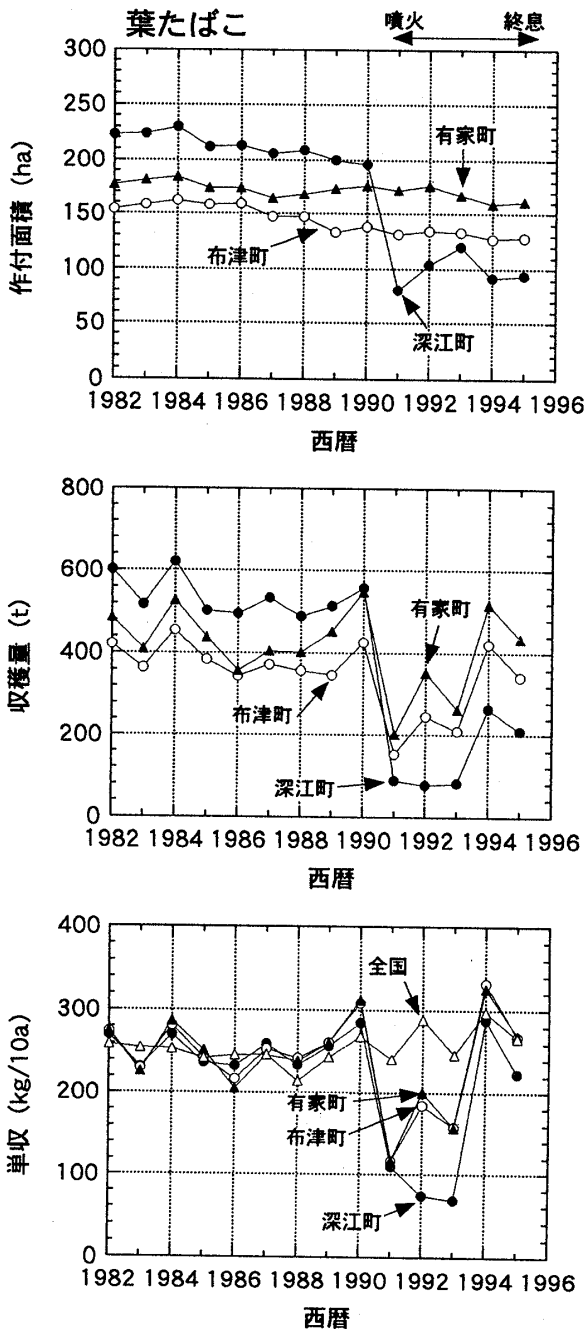


図11 葉たばこの作付面積 (ha), 収穫量 (t) および単収 (kg/10a) の推移

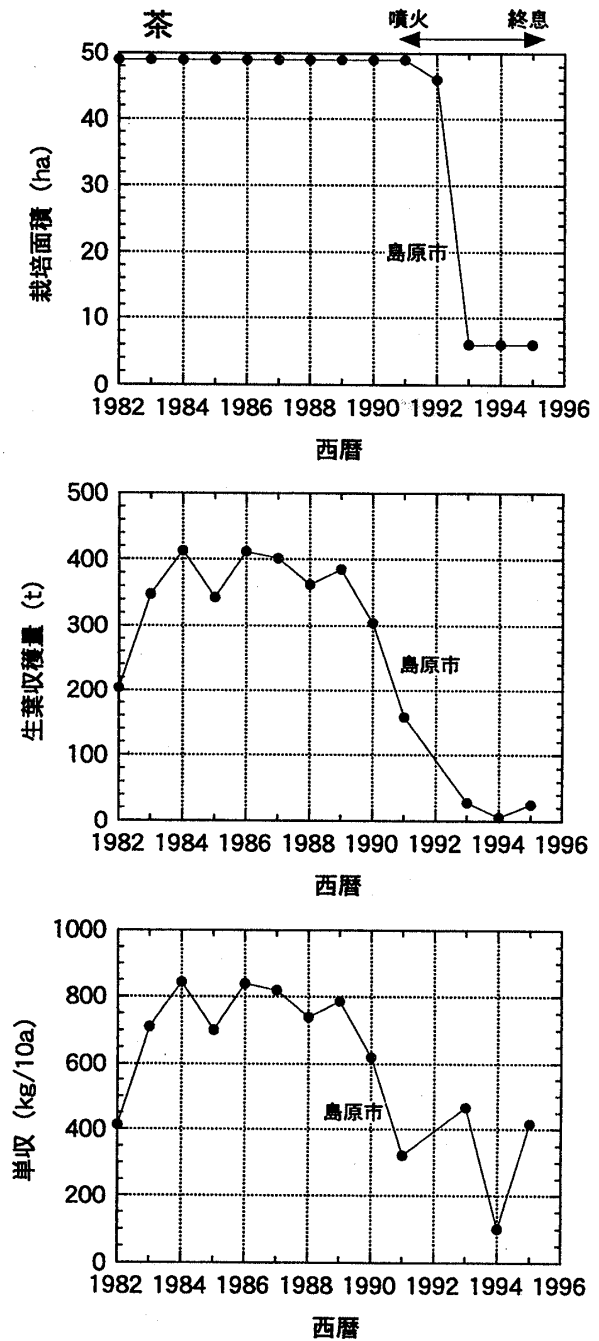


図12 島原市における茶の栽培面積 (ha), 生葉収穫量 (t) および単収 (kg/10a) の推移

5.4 茶

島原市の広高野地区は約 50 ha の茶の栽培面積を有する長崎県では有数の茶の産地である。茶は葉たばこと同様に葉が収穫の対象となるため、降灰の影響を極めて大きく受ける。とくに、葉面が凹凸状に起伏しており、窪んだ部分や葉脈に火山灰が堆積し、生育中や収穫後に水洗により火山灰

を除去する必要が生じている。本栽培地域は、1991年8月に発生した大規模火砕流により避難勧告地域に入ったため、耕作を放棄せざるを得なくなった。

島原市における茶の栽培面積 (ha), 生葉収穫量 (t) および単収 (kg/10a) の推移を図12に示した。噴火後は栽培面積が大きく減少しており、

生葉収穫量、単収も著しく低下した。火山活動が終息した後も廃園となった茶園が多く、栽培面積の回復は認められておらず、噴火により茶の優良生産地がほぼ消滅するまでに至っている。

6. 農業の被害面積と被害額

1991年から1996年までの6カ年にわたる農

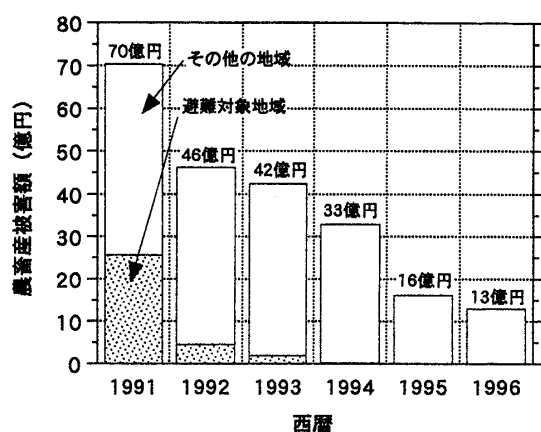


図13 1991年から1996年までの6カ年にわたる農畜産物の被害額(億円)の推移

畜産物の被害額の推移を図13に示した。噴火翌年の1991年の農畜産被害額は約70億円で、その内で避難対象地域(警戒区域を含む)の被害額は約25億円であった。1992年と1993年は40億円台で推移したが、その後は火山活動の終息とともに被害額も低下しており、1996年は13億円となっている。

1990年噴火から1996年12月までの降灰および火砕流による被害面積(最大面積)と被害額(合計額)を表3に示した。避難勧告地域(警戒区域を含む)においては、農作物の被害は、葉たばこ、野菜・花き、果樹、茶の順に多く、合計で約25億円の被害額となった。家畜では、乳用牛と養鶏の被害が著しかった。その他の地域は、野菜・花き、果樹、葉たばこ、ばれいしょ等の順で合計約190億円の被害額となっている。6年間にわたる2つの地域の農畜産物の被害総額は221億円であった。

表3 1990年噴火から1996年12月までの降灰および火砕流による農業災害(長崎県島原振興局, 1997年)

避難対象地域(警戒区域を含む)			その他の地域		
農作物	被害面積 (ha)	被害額 (百万円)	農作物	被害面積 (ha)	被害額 (百万円)
水稻	32.6	44.0	水稻等	494.0	38.0
小麦	8.6	3.0	ばれいしょ等	14,012.2	1,193.8
ばれいしょ等	39.5	30.3	雑穀いも豆類	201.0	8.0
野菜・花き	91.0	493.0	野菜・花き	15,227.3	8,034.3
果樹	90.2	375.1	果樹	9,787.0	7,185.7
飼料作物	332.7	123.0	飼料作物	10,089.0	488.2
茶	124.0	338.8	茶	193.2	107.8
葉たばこ	205.0	1,076.0	葉たばこ	1,312.9	1,684.5
小計	923.6	2,483.2	桑	212.5	141.7
樹体	被害面積 (ha)	被害額 (百万円)	合計	51529.1	18,882.0
果樹	53.5	140.0			
小計	53.5	140.0			
家畜	被害 頭羽数	被害額 (百万円)			
乳用牛	2,196	322.4			
肉用牛	42	20.0			
養豚	1,177	31.5			
養鶏(千羽)	158	221.0			
小計		594.9			
合計		3,218.1	被害額合計	22,100.1	(百万円)

7. 農業復興の現状

長崎県島原振興局で進められている営農再開のための条件整備の内容を表4に示した。雲仙岳の農業災害による営農再開等への条件整備には、農地の借上費・幹旋・復旧整備、園芸施設の建設、畜舎建設、避難家畜対策、土壌改良対策、果樹苗木対策、技術取得研修、融資制度など30項目に及ぶ補助や助成が実施されている。なお、本補助は国、県および市町からの補助であり、本助成は国庫から借り入れた1,000億円の(財)雲仙岳災害対策基金の運用益を資金としている。表2に示した補助や助成を被災農家は有効に利活用して、ゆっくりではあるが着実に営農を再開している。

そこで、島原市および深江町における農家の営農再開の状況を表5に示した。被災農家の最大数

は、島原市、深江町でそれぞれ438戸、229戸で、葉たばこ(149戸)、茶(88戸)、乳用牛・露地果樹(77戸)、肉用牛(68戸)の順となっている。営農を再開した農家は、島原市、深江町でそれぞれ203戸、136戸で、計339戸と被災農家667戸の約50%に止まっている。5でも述べたが、島原市では茶の栽培農家が88戸から2戸へと激減しており、葉たばこ農家も90戸から9戸で大きく減少している。その反面、施設野菜、施設花き、施設果樹では被災農家数を上回る農家が営農を再開していることがわかる。これは、葉たばこなどの被災農家が、営農再開のための補助や助成事業を受けて降灰による作物生産の影響を受けにくい施設栽培などへ経営を移行しているためである。1997年4月30日現在で、今後営農の再開を希望

表4 営農再開のための条件整備(長崎県島原振興局, 1997年)

農地の借上費	小作料	助成	2/3 (上限あり)	
	借上農地の簡易な整備費	助成	定額	
	農地提供者へ協力料	助成	定額	
農地の幹旋	県農業振興公社の農地(遊休農地等)幹旋等			
農地復旧・整備	直接被災農地及び周辺農地の総合的な整備			
園芸施設の建設等	活動火山周辺地域防災営農対策費	補助	85% (3戸, 3000m ² , 連担)	
	上記事業の補助対策外施設	助成	1/3	
	雲仙岳営農復興支援対策事業	補助	1/2	
	新農政プラン推進特別対策費	補助	1/3~1/2	
	先端的施設園芸団地育成対策事業	補助	1/3	
	農業共同施設等再建助成事業	助成	補助残の1/2	
	園芸用ハウスリース事業	助成	整備費の1/2	
	被災営農施設等再開助成事業	個人助成	1/2	
	園芸施設借上料	助成	1/2 (限度30万円/10a・年)	
	防塵ビニール張り替え助成	助成	価格差の70~80%	
畜舎の建設等	既設ハウスに対する換気扇等助成事業	助成	1/3	
	農地整備に伴うハウス移転経費への助成	助成	75%	
	農業共同施設等再建助成事業(畜産関係施設)	助成	補助残の1/2	
	農業共同施設等再建助成事業(畜産経営維持施設)	助成	1/2	
	2戸~4戸の共同利用施設			
	被災営農施設等再開助成事業	個人助成		
	避難畜舎借上料	助成	1/2	
	畜産施設リース事業	助成	整備費の1/2	
	避難家畜対策	農協等が建設する仮設牛舎建設費	助成	終了
		避難家畜の牧草	助成	1/3
避難家畜の輸送費, 避難畜舎の改修費		助成	終了	
土壌改良対策	農地整備済み農地への土壌改良資材	助成	75%	
果樹苗木対策	被災した果樹の苗木取得費	助成	1/2	
技術取得研修	作物転換等技術研修事業		日額3180円他	
融資制度	雲仙岳噴火災害対策資金	新規借入金の上積み利子補給		
	雲仙岳噴火災害償還円滑化事業	既借入金の利子軽減		

表5 島原市および深江町における農家の営農再開の状況

作目名	被災農家（最大数）			営農再開			営農再開の場所	
	島原市	深江町	計	島原市	深江町	計	市町内	他町
乳用牛	60	17	77	13	15	28	22	6
肉用牛	22	46	68	12	6	18	17	1
豚鶏馬	31	17	48	10	6	16	11	5
施設野菜	6	31	37	23	58	81	81	0
施設花き	7	4	11	15	9	24	19	5
施設果樹	9	1	10	12	6	18	16	2
露地野菜	13	23	36	78	9	87	87	0
露地果樹	58	19	77	21	4	25	25	0
葉たばこ	90	59	149	9	18	27	27	0
茶	88	0	88	2	0	2	2	0
その他	54	12	66	8	5	13	12	1
合計	438	229	667	203	136	339	319	20

1997年4月30日現在（長崎県島原農業改良普及センター）

未再開農家で、今後営農再開を希望している農家は64戸である

している農家は64戸であり、希望農家が営農を再開できるための支援が島原振興局を中心に継続して進められている。

写真3は、活動火山周辺地域防災営農対策事業により補助を受けて建設された硬質プラスチックハウスである（1997年7月18日撮影、深江町下大野木場）。ハウスには暖房、2重カーテン、人工光源などが装備されており、電照菊が栽培されている。これ以外にも洋ランや水耕ネギの栽培が進められており、農地の高度利用、降灰防止などの集約的農業の推進による農業経営の安定化を目指している。

8. あとがき

本報告では、雲仙岳火山灰における降灰の分布域およびその季節的推移が示され、この降灰が農作物生産へ及ぼす影響を農業統計資料の解析から明らかになった。さらに、ポット実験により土壌への火山灰の混入が水稻の収量構成要素に及ぼす影響が示され、大量の火山灰が堆積した水田では客土や土壌改良剤の施用が必要であることが示唆された。

1990年11月に噴火した雲仙岳は約4年半のおよぶ火山活動を終えて現在に至っている。雲仙岳の噴火に伴い、農林水産施設被害や農畜産物被



写真3 硬質プラスチックハウスにおける電照菊栽培（1997年7月18日撮影、深江町下大野木場）

害などの農業被害を始め公共土木施設被害、商工被害などの総額は約2,300億円にも及んでいる（(財)雲仙岳災害対策基金、1996）。現在、被災地

域では長崎県島原振興局を中心として農業復興に向けてさまざまな支援事業が展開されている。とくに、圃場の復旧・整備，露地栽培から施設栽培への転換が急速に進んでおり，火山災害に強い農業生産を目指して島原半島の再生が進展中である。

謝 辞

本調査に当たり，長崎県島原振興局からは降灰および噴火災害対策に関する資料のご提供をいただいた。また，九州農政局からは長崎県農林水産統計に関する資料のご提供をいただいた。さらに，福岡管区気象台からは気象観測資料のご提供をいただいた。ここに，ここに，厚く感謝の意を表します。

参 考 文 献

- 1) 荒生公雄・中根重勝・岩崎博之・藤吉康志・武田喬男，雲仙岳に大規模な土石流を発生させた豪雨の特徴，自然災害科学，Vol.16，No.1，pp.27-40，1997.
- 2) 福岡管区気象台・雲仙岳測候所，平成3年（1991年）雲仙岳噴火（災害時自然現象報告書1992年第1号），282p.，1995.
- 3) 平野宗夫・古屋慶一・原田民司郎，雲仙・水無川における土石流災害の特性，自然災害科学研究・西部地区部会報・論文集，No.17，pp.16-23，1994.
- 4) 平野高司・清田 信・関 和雄・相賀一郎，雲仙普賢岳と桜島の火山灰がキュウリの葉温と気孔コンダクタンスに与える影響，農業気象，Vol.48，pp.139-145，1992.
- 5) 北海道農業試験場・北海道立中央農業試験場，有珠山噴火農業被害調査報告（作物編），北海道農試研資，No.13，pp.167-210，1978.
- 6) 星野 強・高松繁光，普賢岳の災害対策 噴火後3年間の取り組み，葉たばこ研究，No.124，pp.2-17，1994.
- 7) 池谷 浩・石川芳治，平成3年雲仙岳で発生した火砕流，土石流災害，新砂防，Vol.44，No.2，pp.46-56，1991.
- 8) 鹿児島県農業試験場・鹿児島県果樹試験場・鹿児島県茶業試験場・鹿児島県蚕業試験場・鹿児島県畜産試験場・鹿児島県養鶏試験場，桜島火山降灰対策に関する研究報告書，138 p.，1980.
- 9) 甲斐三男・高松繁光・星野 強・木村俊一郎，普賢岳噴火災害から復興に向かって—普賢さんに負けてごて……—，葉たばこ研究，No.120，pp.25-32，1992.
- 10) 川崎 弘・吉田 滂・井上恒久・中島征志郎，火山灰の化学性，九州農試研資，No.79，pp.3-11，1993.
- 11) 建設省河川局砂防部砂防課・長崎県土木部砂防課，雲仙・普賢岳噴火と火山噴火対策砂防事業，30p.，1992.
- 12) 長崎県気象月報，地域気象観測風向風速（島原）1991年6月，1991年9月，1991年12月，1991.
- 13) 長崎県気象月報，地域気象観測風向風速（島原）1992年3月，1992.
- 14) 長崎県農林水産統計年報（第30次～第42次），工芸農産物，1984～1996.
- 15) 長崎県島原振興局，雲仙普賢岳噴火災害対策の概要，1p.，1996.
- 16) 長崎県島原振興局，降灰データ（1991年～1996年），4p.，1997a.
- 17) 長崎県島原振興局，平成4年雲仙岳噴火に係る農畜産物被害，4p.，1997b.
- 18) 西村勝久・船場 貢・泉 省吾・寺井利久，雲仙・普賢岳火山灰が水稻の生育に及ぼす影響，日作九支報，No.59，pp.23-26，1992.
- 19) 小川義雄・佐田利行・下山信幸，長崎県における平成3年大型台風による水稻被害の実態と解析 第1報 水稻被害の実態，日作九支報，No.59，pp.1-5，1992.
- 20) 武政剛弘・池永敏彦・本多克雄，雲仙・普賢岳の降灰分布，九州の農業気象，Vol.2，No.1，pp.49-52，1992a.
- 21) 武政剛弘・東 洋一・山崎聡太郎，雲仙・普賢岳の噴火に伴う農林災害，自然災害科学研究・西部地区部会報・論文集，No.13，pp.55-59，1992b.
- 22) 館野宏司，火山灰が飼料作物の発芽・生育に及ぼす影響，九州農試研資，No.79，pp.33-40，1993.
- 23) 山本晴彦・鈴木義則・早川誠而，雲仙・普賢岳噴火による農業災害について，第12回日本自然災害学会学術講演会講演概要集，pp.83-84，1993.
- 24) 山本晴彦・早川誠而・鈴木義則，1991年台風17号・19号による水稻の潮風害の実態，日作紀，Vol.64，pp.815-821，1995.
- 25) 山本良三・江幡守衛・河野恭広・田代 亨・石川雅士・吉田正夫，1979年御岳噴火の降灰による農林地の被災の調査ならびに降灰実験，日作東海支部研究梗概，No.89，pp.1-8，1980.
- 26) (財)雲仙岳災害対策基金，たくましく（復興への歩み），68p.，1996.

（投稿受理：平成9年8月6日
訂正稿受理：平成9年12月9日）