
土地分類基本調査

笹川・栗島

5万分の1

国土調査

新潟県

1988

序 文

この土地分類調査は、国土調査法に基づき国土の実態を科学的かつ、総合的に調査し、国土の開発及び保全並びにその高度化に資することを目的として実施したものである。

本県では、昭和46年度から実施しており、今回は「笹川・粟島」図幅について取りまとめました。

これまでに、本調査を含め22図幅を刊行いたしておりますが、今後これらの成果が各種土地利用計画の策定や、開発、保全事業等の基礎資料として広く利用され、県土の有効利用の一助となれば幸いです。

最後に、本調査の実施にあたりご協力戴いた関係各位にたいして、深く感謝申し上げます。

平成2年3月

新潟県農地部長 山口 保身

1. 本調査は、国土調査法（昭和26年法律第180号）第5条第4項の規定により国土調査の指定を受け、国土庁の都道府県土地分類基本調査補助金により、新潟県が事業主体となって実施したものである。
2. 本調査の成果は、国土調査法施行令第2条第1項第4号の2の規定による土地分類基本調査図及び土地分類基本調査簿である。
3. 調査の実施、成果の作成機関及び関係担当者は下記のとおりである。

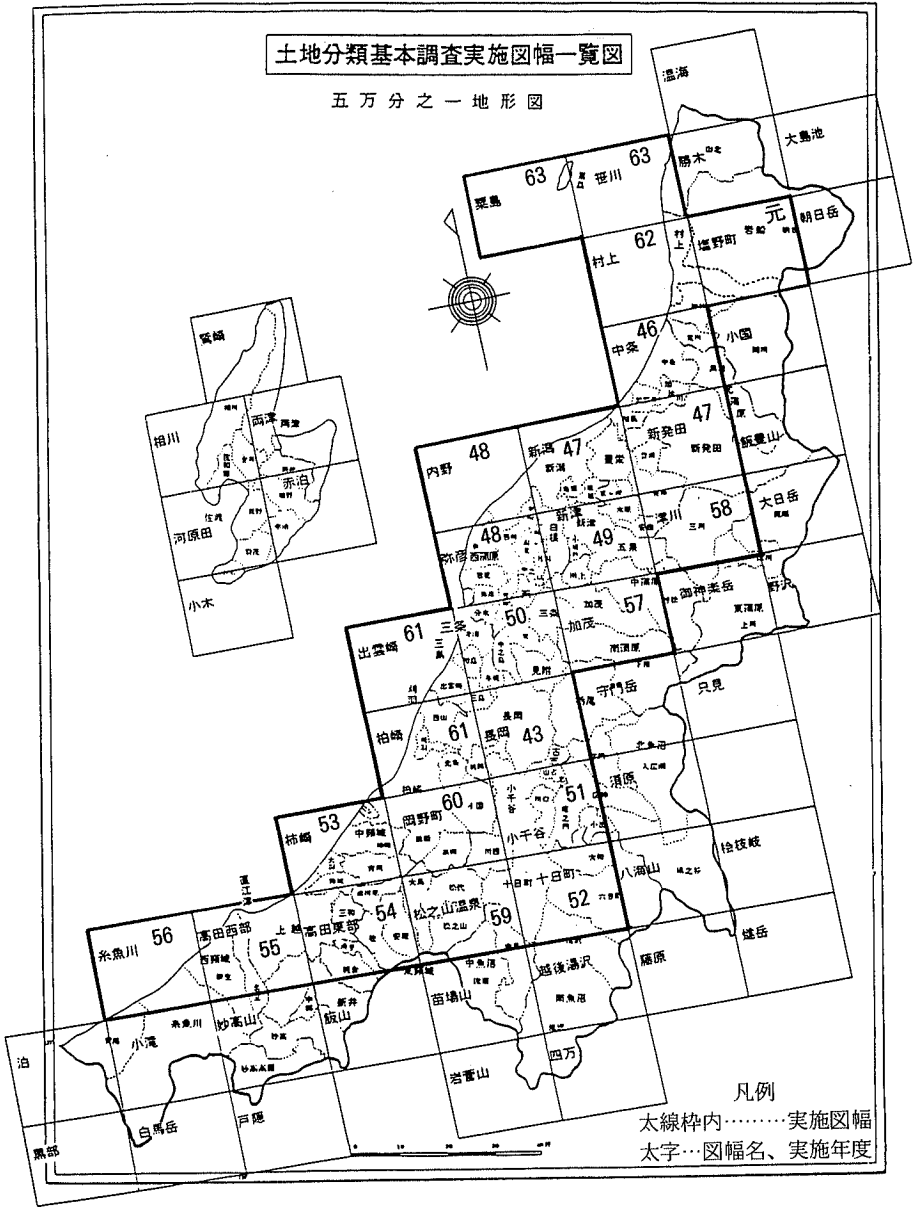
調 査 担 当 者 一 覧

総 括	新潟県農地部農村総合整備課	課 長	日 浦 寛 治 (現長岡農地事務所長)
調 査	新潟県地学研究会	会 長	津 田 禾 粒 (新潟大学学長)
地 形 分 類	新潟大学教育学部	教 授	鈴 木 郁 夫
表 層 地 質	新潟大学教育学部	"	白 井 健 裕
	新潟大学教養部	"	長谷川 美 行
	新潟大学教養部	助教授	新 川 公
傾 斜 区 分	新潟大学教育学部	教 授	鈴 木 郁 夫
水 系 ・ 谷 密 度	新潟大学教育学部	教 授	鈴 木 郁 夫
	新潟県立長岡高校	教 諭	芳 賀 昌 隆
土 地 利 用 現 況	新潟県立長岡高校	"	芳 賀 昌 隆
土 壌 調 査	中 越 高 等 学 校	講 師	丸 田 勇
	新 潟 県 農 業 試 験 場	研 究 員	長 井 隆

位置图

土地分類基本調査実施図幅一覽図

五万分之一地形圖



凡例

太線枠内………実施図幅
 太字………図幅名、実施年度

目 次

総 論

I 位置及び行政区画	1
II 地域の概況	3
III 地域整備の方向	10

各 論

I 地形分類図	13
II 表層地質図	31
III 土 壌 図	47
IV 水系・谷密度図	53
V 土地利用現況図	56

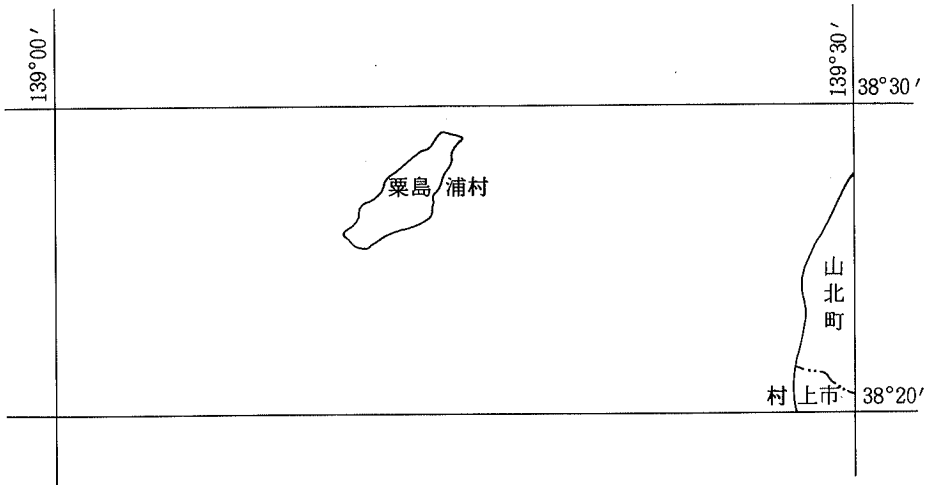
總論

I 位置及び行政区画

1. 行政区画

「笹川・粟島」図幅は、東経 $139^{\circ}00'$ ～ $139^{\circ}30'$ 、北緯 $38^{\circ}20'$ ～ $38^{\circ}30'$ の範囲にあり、新潟市より北北東に位置する。

本図葉の行政区画は、村上市、岩船郡山北町、粟島浦村の1市1町1村からなっている。



第1図 行政区画図

2. 行政面積

本図幅に含まれる行政区画は、第1図のとおりである。

なお、市町村別の総面積と図幅内面積との関係は表-1のとおりである。

表-1 図幅内市町村別面積

(単位: km²、%)

区分 市町村名	図幅内面積		総面積 (B)	占有率 (A/B)
	実数 (A)	構成比		
村上市	7.06	15.0	142.12	5.0
山北町	30.14	64.1	283.90	10.6
粟島浦村	9.85	20.9	9.85	100.0
計	47.05	100.0	435.87	10.8

注1. 図幅内面積は、国土地理院発行5万分の1地形図からの計測による。

2. 総面積は、国土地理院発行「昭和63年全国都道府県市区町村別面積調」による。

Ⅱ 地 域 の 概 況

1. 地 形

本調査地域は、新潟県北端部に位置し、新保岳を中心とする蒲萄山地が日本海に臨む海岸線は「笹川流れ」と称され、景勝地で名高い。また、村上市岩船港の北西約35kmの日本海上にある粟島は、標高約260m程度の粟島山地を有し、急峻な東側に「内浦」、比較的緩傾斜の西側に「釜谷」集落がある。

2. 気 象

本調査地域にある観測所資料は表一2に示すとおりで、日本海型気候に属し、高音多湿で降雨量も多い。

表一2 気 象 表

(単位：℃、mm、cm)

月 区分	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年	統 計 期 間
平均 気温	1.0	0.7	3.4	9.5	14.9	20.0	23.1	25.4	20.5	13.8	7.4	3.6	11.9	1979
平均最 高気温	10.1	9.4	16.3	24.7	27.8	29.3	32.8	34.4	31.4	24.2	19.8	15.1	22.9	
平均最 低気温	-5.3	-7.1	-4.8	-1.6	3.7	9.5	14.5	17.1	10.3	4.4	-0.7	-3.2	3.1	
降水量	191	139	124	122	131	125	234	154	147	201	231	216	168	1988
最 深 雪	58	71	54	8	—	—	—	—	—	—	3	18	17	

観測所名：岩船地域広域事務組合
村上市羽黒町2-38

3. 人 口

本調査地域内の村上市、山北町、粟島浦村の人口動態は、表一3のとおりである。3市町村の合計人口は、43,267人、12,442世帯で、県全体の1.7%となっている。

県人口は、昭和55年に比較して1.9%増加しているが、本調査地域内の市町村は、いずれも減少傾向にある。また、世帯数については平均3.4%の増加が見られるが、一般世帯は少なく、施設の増加が顕著である。

表-3 人口・世帯数

(単位：人、世帯、%)

区分		市町村名		村上市	山北町	粟島浦村	左の計	県計
		男	女					
昭和55年	人口	男	15,877	4,766	332	20,975	1,184,198	
		女	17,582	5,470	303	23,355	1,248,519	
		計(A)	33,459	10,236	635	44,330	2,432,717	
	世帯数(a)	9,188	2,696	144	12,028	645,249		
昭和60年	人口	男	15,804	4,316	260	20,380	1,205,071	
		女	17,521	5,100	266	22,887	1,273,399	
		計(B)	33,325	9,416	526	43,267	2,478,470	
	世帯数(b)	9,645	2,632	165	12,442	680,756		
55年と60年の比較	人口	男	△ 73	△ 450	△ 72	△ 595	20,873	
		女	△ 61	△ 370	△ 37	△ 468	24,880	
		計	△ 134	△ 820	△ 109	△ 1,063	45,753	
	世帯数	457	△ 64	21	414	35,509		
人口伸び率(B/A)		99.6	92.0	82.8	97.6	101.9		
世帯数伸び率(b/a)		105.0	97.6	114.6	103.4	105.5		

註1. 総務庁統計局「昭和60年度国勢調査報告」による。

2. 「新潟県のすがた」(昭和55年刊行)による。

4. 産 業

本調査地域内の就業構造及び産業別就業人口は表－4、表－5のとおりである。

第1次、第2次、第3次産業の就業者比率をみると、全県ではそれぞれ14.1%、35.8%、50.1%となっているのに対して、3市町村の合計は15.1%、31.8%、53.1%であり、村上市を除いては第1次産業の比率が高い。

表－4 就 業 構 造

(単位：人)

区 分	市町村名			左 の 計	県 計
	村 上 市	山 北 町	粟 島 浦 村		
農 業	1,374	1,002	5	2,381	171,727
林 業 ・ 狩 猟 業	56	169	10	235	1,665
漁 業 ・ 水 産 養 殖 業	213	295	64	572	4,368
(第1次産業計)	1,643	1,466	79	3,188	177,760
鉱 業	49	13	0	62	4,233
建 設 業	1,623	792	58	2,473	136,502
製 造 業	3,222	936	3	4,161	310,702
(第2次産業計)	4,894	1,741	61	6,696	451,437
卸 売 ・ 小 売 業 ・ 飲 食 店	3,454	505	25	3,984	260,583
金 融 ・ 保 険 業	376	48	0	424	28,630
不 動 産 業	37	2	0	39	3,998
運 輸 ・ 通 信 業	1,455	258	18	1,731	66,049
電 気 ・ ガ ス ・ 水 道 ・ 熱 供 給 業	114	4	4	122	7,517
サ ー ビ ス 業	3,536	615	55	4,206	226,080
公 務	536	145	22	703	40,137
(第3次産業計)	9,508	1,577	124	11,209	632,994
分 類 不 能 の 産 業	0	2	0	2	753
合 計	16,045	4,786	264	21,095	1,262,944

出 総務庁統計局「昭和60年度国勢調査報告」による。

表－5 産業別就業人口

(単位：人、%)

市町村名	区分	総数	第1次産業		第2次産業		第3次産業	
			就業人口	比率	就業人口	比率	就業人口	比率
村上市		16,045	1,643	10.2	4,894	30.5	9,508	59.3
山北町		4,786	1,466	30.6	1,741	36.4	1,579	33.0
粟島浦村		264	79	29.9	61	23.1	124	47.0
上記計		21,095	3,188	15.1	6,696	31.8	11,211	53.1
県計		1,262,944	177,760	14.1	451,437	35.8	632,994	50.1

注1. 総務庁統計局「昭和60年度国勢調査報告」による。

2. 分類不能は第3次産業に含めた。

(1) 農 林 業

本調査地域内の農業概要は表一六、表一七に示すとおりである。総農家数に占める専業農家率は、全県6.7%に対して3市町村の平均が8.5%と高いが、農家1戸当り経営耕地面積は、県平均1.34haに対して0.85haと下回っている。特に、粟島浦村では主要産業が漁業であり、水田の耕作はされていない。

また、林業については、表一八に示すとおり全県の林野率63.6%に対して3市町村の平均が89.2%と高く、中でも山北町は全町のうち93.3%が森林で占められる。

表－6 専業別農家数

(単位：戸、%)

区分	市町村名	村上市	山北町	粟島浦村	左の計	県計
専業農家数(B)	108	90	0	198	10,400	
兼業農家数(C)	1,027	1,063	31	2,121	145,122	
専業農家率(B/A)	9.5	7.8	0	8.5	6.7	

注 「1985年農業センサス調査結果報告書」による。

表一七 農業の概要

(単位：ha、百万円、千円/10a)

区分 市町 村名	耕地面積			農業生産額										生産性 耕地面積 10a当り 所得	参考 農家 1戸当り 耕地積					
	計	田	畑	耕					畜							産				
				計	米	雑穀	野菜	果実	その他	計	肉用牛	乳用牛	豚			鶏	その他			
村上市	1,293	956	237	97	3	1,980	1,409	3	27	304	6	231	721	172	3	242	300	4	80	1.14
山北町	659	564	75	20	—	846	773	—	16	41	6	10	72	18	21	7	26	—	56	0.57
粟島浦村	14	—	14	—	—	17	—	—	4	13	—	—	—	—	—	—	—	—	64	0.45
上記計	1,952	1,520	326	117	3	2,843	2,182	3	47	358	12	241	793	190	24	249	326	4	67	0.85
県計	199,210	175,600	18,400	3,770	1,440	322,504	255,651	1,548	5,496	37,088	8,498	14,223	52,334	5,927	12,463	18,057	15,788	99	77	1.34

(注) 「新潟農林水産統計年報」(農林編) 昭和63～平成元年

表一 8 森 林 の 概 況

(単位：ha、%、千㎡)

市 町 村 名	区分	総面積	国有林	民有林	民 有 林 内 訳				人 工 林 率	蓄積量 (林積)
					針葉樹	広葉樹	竹 林	その他		
村 上 市		14,212	3,911	7,628	1,707	5,612	21	288	22.2	934
山 北 町		28,390	3,348	23,129	10,093	12,340	54	642	44.2	4,170
粟島浦村		985	—	850	104	41	70	85	71.2	849
上 記 計		43,587	7,259	31,607	11,904	17,993	145	1,015	39.0	5,953
県 計		1,257,877	242,802	556,635	140,374	349,439	1,960	64,826	23.2	55,909

- 注1. 森林面積および内訳は「地域森林計画書」による。
 2. 総面積は国土地理院発行「昭和63年度都道府県市区町村別面積調」による。ただし、
 県計については県企画調整部発行「新潟県のすがた」（昭和63年度版）による。

(2) 商 工 業

本調査地域内の商工業の概要は表一9のとおりである。商業については、
 県全体の年間販売額は7兆7千8百億円であり、村上市、山北町、粟島浦
 村の合計は約642億円と県計に対する割合は、0.8%となっている。

また村上市は県計に対して、商店数が1.7%、従事者数1.4%、年間販
 売額0.8%を占めており、地域の商業の中心地となっている。

工業については、新潟県の製造品出荷額等は約3兆8千億円で、村上市、
 神林村、朝日村の合計は約372億円と県計に対する割合は1.0%となっている。

また粟島浦村を含む村上市は県計に対して、事業所数が1.0%、従事者
 数1.2%、製造品出荷額等は0.9%となっている。

表一 9 商・工業の概要

(単位：百万円)

市 町 村 名	区分	商		業 業	工		業
		商 店 数	従業者数	年間販売額	事業所数	従業者数	製 造 品 出 荷 額 等
村 上 市		890	3,602	58,895	200	3,362	32,357
山 北 町		228	561	5,177	47	772	4,810
粟島浦村		17	34	142	(1)	x	x
上 記 計		1,135	4,197	64,214	247	4,134	37,167
県 計		53,878	249,458	7,775,512	20,237	277,567	3,804,425

- 注1. 「新潟県のすがた」（平成元年度版）による。
 2. 商業は卸売業、小売業、飲食店の計とし、代理商、仲立業、バーキャバレー等を除く。
 3. 工業の粟島浦村の()は、村上市に含まれている。

5. 交 通

(1) 道 路

本調査区域内を通る国道は、1路線でありその概要は表-10に示すとおりである。

日本海の海岸線を走る国道345号線は、景勝「笹川流れ」を目の当りにすることができる。

表-10 国道の概要

(単位：km)

路線名	起 終 点	実延長	改 良 内 訳		路面別内訳		改良率	舗装率
			規 格 改良済	未改良	砂利道	舗装道		
345号	新 山 潟 北 市 町	93.17	91.12	2.05	—	93.17	97.8	100.0

注) 県土木部「道路現況調書」(平成元年4月1日現在)による。

(2) 鉄 道

本調査区域内の鉄道は、東日本旅客鉄道株式会社(JR)の羽越本線(新津～秋田)が通っており、新潟と山形を結ぶ日本海側縦貫鉄道として重要な役割を担っている。

Ⅲ 地域整備の方向

本調査区域内の村上市、山北町、粟島浦村は、岩船地域広域市町村圏（関係市町村数7）に属し、地域整備の方向は次のとおりである。

1. 生活圏の方針

圏域住民が受けるサービス水準が、国民一般の標準と著しい差異があってはならないという基本理念に基づき、次のような方針により整備を進める。

- (1) 交通通信手段の発達と道路網の整備によって、圏域内の時間的距離の短縮を図るとともに各集落の有機的な連絡の強化を図る。
- (2) 公共施設の段階的ないし、ネットワーク的な配置を進め、各集落がそれぞれにふさわしい機能を分担し、施設が圏域全体として重複がなく、かつ脱漏もなく充足されるような施設整備を行う。
- (3) 高度で大規模な施設については、広域生活圏及び2次生活圏に配置するものとし、住民の日常生活に密着した施設については、距離的に住民の身近かな場所に数多く分散配置するものとする。
- (4) 上・下水道、ごみ及び、し尿の収集のように、利用者の身近かに必要とされる施設については、施設サービスの確保と投資効率の調和を考慮しつつ体制の整備を図る。

2. 土地利用の整備方向

- (1) 高速交通体系の今後の整備方向及び工業開発計画、住宅需要の動向等、新たな要因にも対処できるよう将来を展望した利用を推進する。
- (2) 県の土地利用計画、公共施設計画及び圏域内市町村の計画との整合性を図りながら、各市町村のみにとらわれない広域的土地利用に努める。
- (3) 恵まれた自然景観を保全し、活用にあたっては注意深く行い、乱開発防止に努める。
- (4) 国有林の積極的な活用を図る。

- (5) 農用地区域の再編を図り、生産性の高い農用地については、積極的に維持改良を図る。
- (6) 都市計画区域内の土地利用にあたっては、用途区分にそった土地区画整理事業、市街地開発事業の推進に努める。

3. 地域産業の振興

(1) 農林水産業の振興

- ① 土地利用計画の見直し、地域の実情に合った土地基盤の整備を積極的に推進し、地域に適した作物の選定、開発につとめる。
- ② 新潟北部畜産基地の規模拡大と飼料、穀物基盤の整備を促進し、畜産振興を図る。
- ③ 造林事業の拡大を図るとともに、特殊林産物の生産、流通、加工施設を設置し、林業団体の安定、強化を図る。
- ④ 三面川を始めとする、サケのふ化放流事業を積極的に推進し、内水面漁業の積極的な生成を図る。

(2) 商工業の振興

- ① 圏域の経済活性化を図るため、県北振興幹線道路の建設を促進し、農村地域工業の導入を図る。
- ② 地場産業を育成するとともに、既存企業の近代化による経営基盤の安定強化を図る。
- ③ 立地特性を生かした商店街作りを目針するとともに経営の合理化と意識の高揚を図る。
- ④ 優れた自然景観を生かした施設整備を進めるとともに、広域観光ルート作りを積極的に促進する。

各 論

I 地形分類図

1. 地形概説

「笹川」および「粟島」図葉地域は、新潟県北端部に位置し、朝日山地の西端に当たる蒲萄山地が直接海に臨む海府海岸と日本海の孤島、粟島とからなっている。両図葉の大半は海である。

そこで、「笹川」図葉（粟島を除く）を中心とした接峰面図（第2図、幅500 mの谷埋めにより作成）、「粟島」のブロックダイアグラム（第3図、第4図、2.5万分の1地形図に5×5 mmの方眼をかけ、その方眼内の最高点をもとに描図）、今回の調査で新たに作成した地形分類図、水系・谷密度図、および表層地質図などを基に、本地域の地形を概観することにしよう。

新潟県の主要な構造線である新発田一小出線（山下、1970）を直線状に北方へ延長すると、ほぼ岩船付近から日本海に入り、上海府海岸沿いに走っていると考えられる。それは、花崗岩類と新第三系以降の堆積岩類との境界に当たっており、以東の地質構造は真の新発田一小出線以東におけるそれと調和的である。山下（1970）の描いた図によれば、新発田一小出線の延長は村上から三面川の支流、高根川に沿っていると考えているようであるが、花崗岩類の分布から判断すると、前述のように上、下海府海岸に引いたほうが妥当であるように思われる。

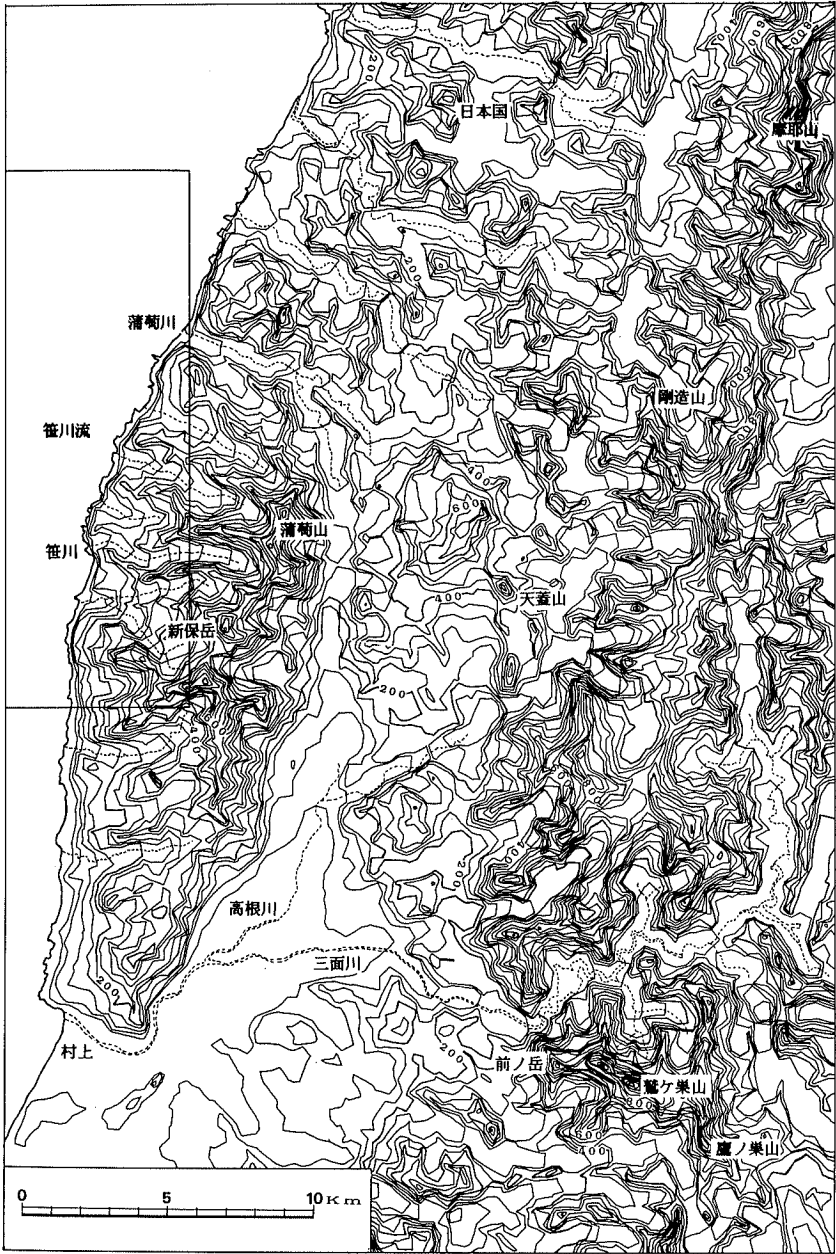
「笹川」図葉には、景勝地として名高い笹川流の主要部が含まれている。蒲萄山地は大須戸川一蒲萄川を結ぶ線以西の山地で、南北方向にのびており、新潟・山形県境に位置する広義の朝日山地に含まれる。蒲萄山地の最高峰はほぼ中央に位置する新保岳（852.2 m、「勝木」図葉）で、北および南方向に高度を下げる。北から主稜に位置する蒲萄山（795.4 m、「勝木」図葉）、三額山（587 m、「塩野町」図葉）、虚空蔵山（466 m、「塩野町」図葉）などであるが、本図葉では新保岳の南西から派生する支稜が本図葉最高点の標高770 mに達している。蒲萄山地の南北方向に走る主稜は、山地の東寄りに位置しているので（「塩野町」図葉に含まれる）、主稜から西方向へ派生

する多くの支稜から構成されている（第2図）。したがって、本図葉には東斜面に比べてややゆるやかな西斜面の一部がみられるにすぎない。臨海部は上海府海岸、下海府海岸と呼ばれ、とくに下海府海岸の中核をなすのが笹川流である。これらの海岸には、蒲萄山地の西斜面を流れる河川の河口付近に小規模ながら時代を異にする数段の海成段丘、河成段丘が分布する。海成段丘面の発達は南から北へ向かって連続性を欠くようになる。主な集落は、海岸沿いの完新世段丘面に位置している。海岸線はきわめて単調で、大きな湾入はみられない。海側に突出した小さな岬は花崗岩類が侵食された岩石海岸で、岩礁が多数散在するが、わずかな湾入は花崗岩類のうえに薄く海浜砂がのった砂浜海岸となっている。

粟島は長さ約7 km、最大幅約2 km、面積9.16 km²の小島で、粟島浦村一村からなる。島の最高点は小柴山（265.6 m）で、北北東—南南西方向の長軸をもち、分水嶺がやや東寄りにあり、東斜面が急傾斜、西斜面が緩傾斜という非対称な形態をもっている。海成段丘としては北端の牧平、南西岸の釜谷付近に更新世段丘面、東岸の内浦付近に完新世段丘面が分布する。粟島の名称は、地形細説で詳論するように、1964年6月16日に発生した新潟地震時に傾動隆起をしたことで一躍有名となった。新潟地震（M=7.5）の震央は粟島の南西方で、北緯38°21′、東経139°11′、震源の深さは40 km、有感距離は600 kmであった。震源地が粟島、海府海岸に近接していたので、至るところで山崩れ、地割れ、道路破損、鉄道災害などの発生をみた。建物被害も多く、とくに神林村の家屋の全壊率5.0%、半壊率17.6%（「村上」図葉）は、隣接する村上市の0.8%、1.7%、山北村（現山北町）の4.0%、5.4%などと比べるとかなりの高率であり、地盤の良し悪しが議論された（山口、1964）。なお、粟島浦村の家屋の全壊率2.1%、半壊率18.5%であり、震源地に近いことも関連して、半壊率は市町村の中で最大値を示している。

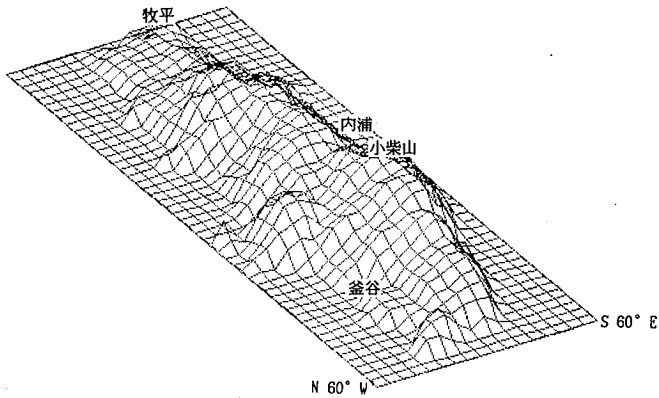
最後に、人為的な地形改変についてふれておくことにしよう。

海府海岸には海岸侵食を防ぐためにテトラポッドを設置したり、笹川流を走る国道345号線に新しくトンネルを掘削したり、集落内を通過していた道路に代わって海寄りにバイパスを造るなどの整備が進行している。これらの事

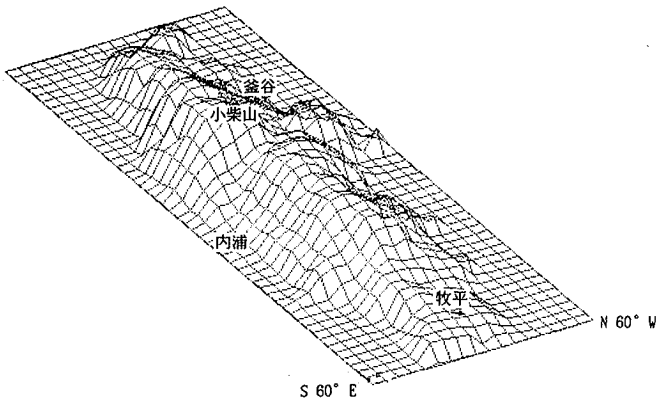


第2図 調査地域を中心とした接峰面図

業の遂行は、美しい海食地形が見られる海岸を破壊するものであり、自然のままの美しい景観を求めて集まる観光客の考えとは大きく矛盾するものである。これらの道路整備、海岸工事などが進むことは、それだけ自然破壊を助長していることは言うまでもない。当然のことであるが、美しい自然景観との調和を図りつつ環境整備が考えられなければならない。



第3図 栗島のブロックダイアグラム（南西側から）
牧平の矢印はMG t. III面の傾きを示す。



第4図 栗島のブロックダイアグラム（北東側から）
牧平の矢印はMG t. III面の傾きを示す。

2. 地形区

地形区の設定に当たっては、地形分類、標高、起伏量、傾斜区分、水系とその密度、山稜の連続性などの地形的な特徴を主体とし、地質、地質構造、2万分の1空中写真の判読結果および既存の研究結果などを参考とした。

本図葉に含まれる地形は、図葉に占める面積が狭小であるので比較的単純である。「村上」図葉から連続する葡萄山地および粟島の小柴山で代表されるⅠ山地、上海府海岸～下海府海岸および粟島に発達する海成段丘、河成段丘などからなるⅢ台地、および海岸、河川沿いのⅣ低地などである。

これらの地形を分布地域、発達程度、地質、地質構造、地形形成営力などの違いに基づいて、次のような5地形区に細分することができる。それぞれの地形区の名称については、地形区内でもっとも特徴のある山、川、海岸などの自然地名を優先し、それらの名称が2.5万分の1地形図などに付けられていない場合には、市町村・集落名などを使用した。ただし、この地形区は新潟第四紀研究グループ（1971）の地形地域より、さらに下位区分したものに相当する。

- I 山地
 - I a 葡萄山地
 - I b 粟島山地
- Ⅲ 台地
 - Ⅲ a 上海府台地
 - Ⅲ b 下海府台地
 - Ⅲ c 粟島台地

3. 地形細説

I 山地

本図葉に含まれる山地としては、「村上」図葉から連続する葡萄山地の西部、粟島の中核をなす粟島山地である。

葡萄山地の西部はすべて白亜紀の小川・草水型花崗岩から形成されてい

る。葡萄山地は、地形概説で述べたように、中央に位置する新保岳を最高峰とする、北一南方向にのびる標高約 300 ~ 850 m の山地である。葡萄山地西部は、東隣の「塩野町」図葉の主稜から西方向へ派生する支稜から構成されている。山地斜面は西斜面が長く、ゆるやかであるのに対して、東斜面は短く、急傾斜となっており、非対称な斜面形を示している。したがって、東流する河川に比べて、西流する河川のほうが比較的河床勾配が小さいことは言うまでもない。本図葉には、西流する主な河川として、北から葡萄川、脇川、今川、板貝川、笹川、新保川、無谷川などがある。これらの河川の長さは約 5 ~ 7 km にすぎないので、東流する河川よりも河床勾配は小さいとはいえ、80 ~ 160 / 1000 のような著しい急流河川となる。したがって、河川の上流は滝のような急流となって、山地斜面を侵食し、中流から河口付近にかけて河成段丘、あるいは海成段丘を形成している。

山地斜面はほとんど植生に被覆されているが、花崗岩地域特有の小規模な崩壊地形が無数に分布することも大きな特徴である。これらの崩壊地形は植生に被覆され、やや安定したものと、ほとんど植生のみられない新しいものに分けられる。地すべり地形の分布もきわめて少なく、脇川~今川、笹川~桑川、無谷川~早川（「村上」図葉）間などの地域に花崗岩地域としては、やや大きな地すべり地形がわずかにみられるだけである。

粟島山地は最高点小柴山（265.6 m）および逢坂山（235.1 m）などの分水嶺が北北東一南南西方向に走り、島の長軸方向を規定している。東斜面が短く、急傾斜であるのに対して、西斜面が長く、緩傾斜となっており、非対称な断面形態を示している。稜線に残る平坦面あるいは緩斜面は島の長軸方向に直交する北西方向にやや傾斜しているように見える（第 3 図、第 4 図）。これらの平坦面は、海成段丘面の可能性もあるが、今回の地形分類図では、小柴山周辺のは段丘面として認定しなかった。海岸線は一般に東岸は比較的単調で、山地斜面が急傾斜で直接海に落ち込んでいる。とくに、小柴山以南では上部に明瞭な滑落崖をもつ比高 120 ~ 260 m の急斜面で、海岸は礫浜となっている。それに対して、西岸は岩質の違いに対応してやや屈曲に富んでいる。すなわち、粗粒玄武岩類からなる地域は突

出して岬、岩礁を、頁岩からなるところは小さな湾入を形成する傾向が認められる(加藤、1981)。なお、粟島の基盤は白亜紀と考えられる粗粒黒雲母花崗岩であり、その上に中新世粟島層(ハゲノ浜砂岩礫岩部層と粟島頁岩部層)、それを貫く粟島粗粒玄武岩類が重なる。これらの上に、段丘地形を形成する第四紀層が不整合にのっている。2.5万分の1地形図に表現されるような地表水をもつ河川は皆無であるが、島の長軸方向に延びる谷とそれに直交する方向に延びる、短い谷とがある。とくに、島の中央部では比較的大きな谷が東西方向に延び、島を南北に二分している。

III 台地

本図葉に含まれる台地としては、蒲萄山地の西斜面を流れる河川が形成した河成段丘および海成段丘とから構成される上海府台地、下海府台地および粟島に発達する粟島台地などである。これらの段丘地形の対比は地域的に離れていることもあって著しく困難であった。そこで、段丘面高度、現海水準および現河床からの比高、開析度、段丘堆積物の特徴、赤色土の有無、古・新砂丘との関係、それに既存の研究成果などを参考としたが、本地域は新第三紀以降の地殻変動が活発であるので、地域による違いも著しく大きく、絶対的な決め手はみつからなかった。海成面の中でもっとも発達がよい段丘面を最終間氷期に形成された地形面と認定して、それを基に新旧を判断した。なお、本地域の段丘地形に関する研究としては、小柴柳一(1967)、米地文夫(1968)、新潟第四紀団体研究グループ(1969)、太田陽子(1971)、近藤壮一(1979M S)、太田陽子・柏木修一・桜井一賀・池田潤(1988)、落合啓之(1990M S)などがある。そこで、本図葉では今回の調査とこれらの研究成果とを基に、海成段丘を6段、河成段丘を2段に区分した。なお、小規模な段丘面をさらに傾斜によって細分したので、かなり煩雑な表現となっているので、注意して見て欲しい。なお、最後に新潟地震に伴う地殻変動についてまとめることにしたい。

・MG t. I 面は本地域最高位の段丘面で、最終間氷期以前に形成されたと考えられているものである。今後の研究の進展によっては細分できる可能性が大きい。

粟島に分布するMGt. I面は標高220～240 mでかなり開析されており、尾根上に平坦面をわずかに残すにすぎない。小柴山周辺の標高250～265 mに認められる平坦面は、前述のように段丘面の可能性もあるが、平坦面の広がりから認定しなかった。この段丘面の堆積物は野外では確認できず、著しく風化した粗粒玄武岩のみが観察された。これは、粟島のような小さな島では、堆積物を供給する大きな河川がないこと、またそれらを堆積させるようなところが乏しいためであることに起因する。したがって、この段丘面は堆積物がほとんどみられないwave-cut benchのような性格をもつものと考えられる。Nakamura et al (1964)によれば、段丘面は北西へおよそ4°傾斜しているという。朝日山地西縁地域に発達する段丘地形を調査した太田(1971)は、M1面より上位にある段丘面を一括して高位段丘群とし、M1面形成にかなり先行する時期の高位海水準を示すものと考えている。

・MGt. II面は、MGt. I面の下位に形成されたもので、下海府海岸、粟島の限られた地域に分布する。やはり最終間氷期以前に形成されたものと考えられる。段丘面の形態は、MGt. I面に比べると、平坦面をよく残している。下海府海岸では新保川左岸の河口付近に分布し、旧汀線高度は約80 mである。「村上」図葉のMGt. II面の旧汀線高度に比べると、やや低くなっている。段丘堆積物は露頭に恵まれず観察していないが、背後の山地斜面のようす、直線状の海岸線などから判断すると、一般に段丘堆積物はveneerであろう。

粟島に分布するMGt. II面は標高90～110 mで、牧平南方および逢坂山の南などに局地的に見られる程度である。段丘堆積物は野外で確認していないが、MGt. I面同様に基盤の粗粒玄武岩を切る海食面と考えられる。段丘面は、北西へ約3°傾斜している。なお、太田ほか(1988)は、段丘面が傾動軸の方向にのびているので、その勾配から北西への傾動の累積を論じることは適当ではないと考えている。

・MGt. III面は、下海府海岸に流入する河川の河口付近に主として分布する。太田(1971)によって、中位段丘として一括されたうちのM1面で

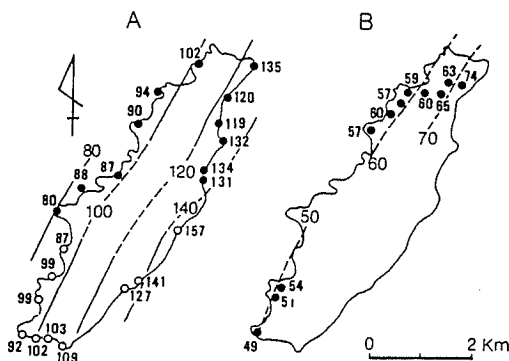
ある。それによれば、M1面の特徴として、1) 中位段丘のうちでもっとも規模が大きく、非常に明瞭な段丘面をもっている。2) 海岸沿いに広く連続して分布し、いわゆるT字現象で主な河川に沿って上流に続く。3) 基盤の起伏を埋める厚い段丘堆積物からなり、河川に沿う上流でも埋積谷のような地形をしている。4) 旧汀線高度が連続的に変化している。これらの多くの事実から、M1面を下末吉面に対比されるものと考えている。なお、河川下流部の段丘面は、海成面か、河成面かの判定が困難であったが、河成面の傾斜が河床縦断面と比べてやや小さくなったところから下流を海成面と考えた。下海府海岸では、下位のMGt. IV面よりも限られた分布を示すが、主として新保川下流左岸、脇川左岸などにみられる。旧汀線高度は新保川下流で60~70m、脇川下流で50mである。「笹川」図葉では露頭に恵まれず、堆積物の観察はしていないが、「村上」図葉での観察によれば段丘堆積物は一般に河川の下流で約10mを超える厚さとなることが特徴であるので、本図葉でもそれに類似しているものと推定される。上、下海府海岸のように山地が直接海に臨み、流入する大きな河川をもたない直線状の海岸から考えれば、異常に厚い堆積物といえよう。

粟島におけるMGt. III面は、もっとも広範囲に分布する段丘面である。島最北東端の牧平付近を模式地として西岸のハツ鉢鼻、仏崎、切石鼻、長手鼻、釜谷を経て南西端の八幡鼻までほぼ連続するように分布する。この段丘面については、太田ほか(1988)の詳細な記載があるので、それをもとに述べることにしたい。段丘面高度は、牧平東部で74mともっとも高く、ハツ鉢鼻で59m、仏崎東方で57m、釜谷南方で54m、51mとなり、南西端の八幡鼻で49mともっとも低くなる。最北東端の牧平と南西端の八幡鼻とは約6.5kmしか離れていないにもかかわらず、段丘面の高度差は25mにも達する。この高度差は、MGt. III面形成後の示差的な隆起運動が生じたことを意味している。しかも、この示差的な隆起量のパターンは新瀨地震時の隆起量のパターンと非常によく似ている。(第5図B)。なお、等隆起線から北西の方向への傾斜を求めると、約1.15°

20 / 1000 となる。これらの地殻変動の特徴については、新潟地震時の隆起運動と関連させて、後に詳述する。MGt. III面がもっとも広く発達する牧平付近のそれは北西へ約 2° 傾いている(第3図、第4図に最大傾斜方向を矢印で表示)。段丘堆積物は松田ほか(1964)によれば、新潟地震直後に地震で崩壊した牧平東部の段丘崖で著しく風化した粗粒玄武岩の上に、matrixが褐色砂層で、最大礫径50cmの粗粒玄武岩のくさり礫を主とする厚さ1~3mの円礫層が観察されたという。また、加藤(1981)は牧平西部の遊歩道沿いで、茶褐色粗粒砂をmatrixとする礫径20~30cmの粗粒玄武岩の円礫、一部に礫径10cm以下の頁岩の角礫あるいは亜角礫をはさむ堆積物がみられたという。しかしながら、太田ほかは従来段丘堆積物とされてきたものは粗粒玄武岩の風化残留物の疑いがあり、明瞭な段丘堆積物を欠いていると考えている。牧平の広い段丘面は、粟島のような小さな島では堆積物を供給するような大きな河川、またそれらを堆積させる場に乏しいので堆積物がほとんど存在しない、粗粒玄武岩を切った海食面であると判断した。なお、この段丘面は中村ほか(1964)、太田ほか(1988)が考えたように、最終間氷期最盛期に形成された下末吉面相当(13~12万年前)と推定される。

ところで、粟島南西部の釜谷南方のMGt. III面には、北北東—南南西方向にのびる明瞭なリニアメントがみられる。このリニアメントを境として、西側の段丘面は高度50-54mであるのに対し、東側のその西縁は約30mであり、およそ20+mの高度差がある。この小崖は、1)断層によって形成されたとする考え、2)岩質に基づく組織地形とする考えがあり、太田ほか(1988)によって詳細に検討され、何れの考えがよいか決定的な確証が得られていないが、現時点では2)の可能性が大きいとしている。これについては、今回、現地調査を試みたが、とくに新しい資料を得ることができなかった。ただ、1)の断層説を採用すると、約13~12万年前に形成された段丘面を変位させている小崖の比高が大きすぎるように思われる。すなわち、20+mの比高をもつ小崖が繰り返された地震による変位の累積によって生じたとしても、最終間氷期以降の

海水準変動とかかわって侵食されてしまう可能性が大きいのではなかろうか。ただ、リニアメントの方向などは、粟島の地質構造などときわめてよく対応しているので、小崖の形成に断層が無関係ということも考えにくいことである。



第5図 粟島の北西方向への傾動の比較

- A : 1964年新潟地震にともなう22地点での隆起量
(単位cm) (中村ほか 1964 a)
- B : 11地点でのMGt.Ⅲ面旧汀線高度 (単位m)
(太田ほか 1988ではM 1面と呼称)

・MGt.Ⅳ面は、MGt.Ⅲ面の下位に形成されたもので、前述の太田のM 2面に相当する。無谷川、新保川、笹川、今川、脇川などの河口に発達する、下海府海岸では比較的広い平坦面である。旧汀線高度は、無谷川河口で70m、浜新保付近で50~90m、笹川付近で50m、今川河口で45m、脇川河口で30mとややばらつきがあるが、北へ向かうほど低くなることは注目に値する。

粟島におけるMGt.Ⅳ面は、牧平の北西部でMGt.Ⅲ面と比高約20mの崖で区分される平坦面で、旧汀線高度は35mである。これに対比される段丘面の分布は限定されており、わずかに釜谷北方の高度30mなどにみられるにすぎない。この面もほとんど堆積物を欠く海食面である。現

在までに年代推定の資料は入手していないが、太田ほか（1988）によれば、牧平におけるMGt. IV面の旧汀線高度はおよそ35mであるので、MGt. III面形成以降等速的な隆起運動が継続したと仮定すると、その形成期は約8万年前の高海面期に相当する可能性が大きいと考えられる。

・MGt. V面は、MGt. IV面の下位に形成された段丘面で、その分布は限られている。下海府海岸では、馬下南方および脇川などの河口近くに形成されているにすぎない。旧汀線高度は、馬下の南で20m、脇川では15mである。なお、この面は、太田のM3面に対比される。粟島には、この面に対比される段丘面は分布しない。

・MGt. IV面は、現海水準からの比高がきわめて小さいこと、平坦面のようすなどから、完新世段丘面と考えられる。段丘面は、場所によっては比高2～5mの小崖によって2段に区別されることがある。旧汀線高度は10m以下で、背後からの小河川によって形成された扇状地に被覆されていることが多い。羽越海岸の完新世段丘を調査した落合（1990MS）によれば、下海府海岸では高さ1～2mの小崖によって、2段に区別され、その上位面は笹川付近で高度7mともっとも高く、蒲萄川河口の寒川で高度4mともっとも低くなっており、その波長は約7kmであるという。また、下海府海岸のMGt. IV面には隣接する「村上」図葉の柏尾付近にみられたような新期砂丘は存在しない。下海府海岸のすべての集落は、この段丘面に位置している。

粟島におけるMGt. VI面は、東岸の内浦付近に比較的広く発達する。また、釜谷付近、北東端にも海岸線に沿って幅狭く分布するが、北東端のその一部は狭小すぎて表現できなかった。いずれの地点でも、旧汀線高度は10m以下で、2～3段に細分される。太田ほか（1988）による内浦付近の詳細な記載をもとに、述べることにしたい。内浦付近のMGt. VI面は小崖によって3面に細分される。上位面はもっとも広く分布しており、その内縁は背後からの小河川による扇状地によって被覆されていることが多いが、扇状地の影響のないところでの測定によれば、旧汀線高度は11～12mと日本海における完新世段丘面としてはやや高い値を示

す。中位面は、内浦の粟島浦小・中学校の南方のみに分布しており、その旧汀線高度は約7 mである。下位面は、内浦の集落の大半が位置しており、その旧汀線高度は約5 m以下である。なお、この面の外縁には砂丘がみられる。MGt. VI面構成層は厚い海成層からなることが特徴で、厚さは内縁で約25 m、海岸寄りでは約55 mにも達する（国土地理院、1975；太田ほか、1988）。MGt. VI面の形成年代については決定的な資料は得られていないが、厚い海成層からなる上位面を後氷期海進高頂期（約6,000 y. B. P.）に形成されたとすると、中位面、下位面の存在は少なくとも2回の相対的海面安定期と、上位面の海進以降3回の離水があったことを示唆している。

・RGt. I面は、無谷川、新保川、笹川、板貝川、今川、脇川などの下流に発達したもので、海成段丘面との関係でいえば、MGt. III面あるいはIV面に対比されるものである。

・RGt. II面は、下海府海岸に流入する河川沿いでは5万分の1地形図では表現できないようなものが多い。笹川下流にわずかに分布するにすぎない。海成段丘面との関係でいえば、MGt. V面に対比されるものである。

最後に、新潟地震にともなう隆起運動を第四紀地殻変動の中で考察することにしたい。新潟地震の震央は、粟島の南西約5 kmのところであり、地震波から推定された震源断層の長さは80~100 km、幅は20 kmで変位量は西上り4~5 mとされている（Hirasawa, 1965；Aki, 1966）。地震発生後、海底地形調査から地震断層と思われる北北東—南南西（N 30° E—S 30° W）方向に走る西上り比高5~6 mの海底断層が発見された。一方、粟島では、中村ほか（1964）によって22地点で地震時に離水した汀線付近に生息する生物遺骸の高度測定から隆起量が出された（第5図A）。それによると、東岸で最大157 cm、西岸で最小80 cmと異なった隆起量を示し、著しい西方への傾動隆起を示したことはあまりにも有名である。傾動の軸の走向はおおよそN 25° Eで、島の長軸方向とみごとに一致し、傾斜は約55° NWである。隆起量が大きな島東南部ほど傾斜が

大きいと言われている。地震時の隆起量が、次の地震までの間に、どの程度回復するのであろうか興味ある課題である。高橋（1965）は地震1年後、wave-cut benchの実測を行い、地震以降みるべき変化が生じなかったとしているが、岡田・笠原（1966）は1年間に10～20cm、地震隆起の約10%が戻ったと考えている。これらの課題は中村ほか（1964）が新潟地震直後に測定した同じ地点で測定しなければならないが、1987年秋に、筆者が旗崎の北側で観察したところ、1974年春のそれと比べて約50cm以上も回復しているように思われた（潮位補正などはしていない）。

一方、地震時に内浦集落の南で明瞭な亀裂帯が現れ、内浦断層と名付けられた。内浦断層は全長約500m、最大垂直変位70cm、常に南東側が落ち、水平変位成分は0または、微小（右ずれ）である。この断層について、中村ほか（1964）は、粟島南西部で地震時に発生した震源断層と同様に、粟島の隆起に関連した構造的断層（地震断層）であると考えているようであるが、活断層研究会（1980）は地震時の地すべり変位の可能性が認められるとしている。なお、このような推定は、内浦断層の垂直変位が南東側落下であること、内浦で1974年3月22日、大規模な海底地すべりが発生し、海岸に建てられていた新しい粟島浦村の総合庁舎などが破壊、流失したことなどをよりどころにしているようである。

ところで、粟島を遠方、たとえばよく晴れた日には新潟市五十嵐二の町に位置する新潟大学のキャンパスからでも、北西方向へ傾いているように見える。1964年の新潟地震の際、南東岸で157cm、北西岸で80cmの隆起があり、北西へ約56°傾いた（地震後、この傾きがどの程度戻ったのか詳細は不明であるが、ここではそれを考えないことにする）。したがって、過去に新潟地震と同様な地震が繰り返し発生し、それが累積していると考えれば、北西への傾動量は相当になっているはずである。実際に、島の分水嶺をなすMGt. I面、あるいはMGt. III面なども、再三述べたように、北西へそれぞれ4°、1.15°傾いている。これらの傾きの角度の一部には、段丘形成時からすでに存在した傾きが含まれている可能性が大きいことになる。また、1974年の海底地すべり発生後、海底

の段丘面（およそ2～1万年前）が調査され、その傾きが北西へ15′～30′であることがわかった。それぞれの傾動量をその形成年代で割って、平均傾動率を算出すると、いずれも0.06″/y.前後となり、よく似た値となる（笠原・杉村、1978）。

そこで、新潟地震時と同じような様式・量の地震隆起（傾動の勾配、0.3/1000）がMGt.Ⅲ面形成以降繰り返し生じたと考えたと考えると、MGt.Ⅲ面の勾配20/1000は67回分の地震隆起を示していることになる。そこで、MGt.Ⅲ面の形成年代（約130,000～120,000年前）から計算すると、新潟地震規模の再来周期は約1,950～1,800年となる（太田ほか、1988）。

最後に、このような傾動運動がいつごろから始まったのかを考えることにしよう。地震の周期を1,950～1,800年として、1回の地震で0.3/1000の傾動勾配、あるいは平均傾動率0.06″/y.で北西へ傾くような運動が10⁷年も継続したと仮定すると、この期間の傾動量は150°を超えてしまうことになる。これでは、島が裏返しになってしまうので、傾動運動はもう少し新しい時代になってから始まったと考えざるをえないことになる。実際に、粟島の中新世粟島層（頁岩）の傾きは、北西方向へ約15°傾斜しているので、この15°の傾きは0.06″/y.の傾動が10⁶年継続すれば十分である。したがって、粟島における新潟地震のような変動が繰り返し発生するようになったのは、今から100万年前ころということになる（笠原・杉村、1978）。

IV 低地

本図葉で、低地として区分したのは、下海府海岸に流入する河川に沿う低地、海岸沿いにみられる砂丘、砂浜、岩礁などである。これらの地形はごく限られた分布をするにすぎない。粟島の東岸、内浦の粟島浦小・中学校の海岸寄りには松林でおおわれた比高約4mの砂丘がみられる。

4. おわりに

本図葉で大規模な土砂採取、港湾整備に伴う構築物などは、人工改変地形

として表現した。

地形分類図作成に際して、粟島については加藤（1981）、太田ほか（1988）の研究を大いに活用させていただいた。海府海岸の完新世段丘については、新潟大学教育学部地理学教室の落合啓之君の資料を参考にさせていただき、また同君には接峰面図の作成に際して多大な協力を得た。調査、まとめでお世話になった方々に厚く御礼申し上げます。

参 考 文 献

1. 茅原一也・西田彰一（1972）：粟島の地質。「新潟の自然」第2集、197～205.
2. 笠原慶一・杉村 新 編（1978）：「地球科学10—変動する地球 I」. 岩波書店、296 p.
3. 加藤碩一（1981）：粟島地域の地質. 地域地質研究報告、1～33.
4. 活断層研究会 編（1980）：「日本の活断層—分布図と資料」. 東大出版会、363 p.
5. 国土地理院（1975）：粟島災害に関する研究調査 細部報告書. 国土地理院、81p.
6. 小松原琢（1987）：新潟平野北東縁、楡形山脈の隆起について. 東北地理、40、63～64.
7. 近藤壮一（1979M S）：村上盆地の段丘地形と地盤運動. 新潟大学教育学部地理学教室 卒業論文、135 p.
8. 小柴柳一（1967）：村上市付近の第四紀層の研究 その1—三面川流域の河岸段丘と上海府海岸段丘について—. 新潟県立教育センター理科研究集録、No. 5、267～278.
9. 松田時彦・中村一明・恒石幸正（1964）：粟島の地質—新潟地震との関連. 震研速報、No. 8、91～100.
10. 中村一明・笠原慶一・松田時彦（1964）：新潟地震による粟島の地変. 震研彙報、No. 8、73～94.

11. 新潟第四紀団体研究グループ（1969）：新潟県の第四系。「日本の第四系」、127～160.
12. 新潟第四紀研究グループ（1971）：地形分類図よりみた新潟県の地形区—新潟県の第四系・そのXIV—。新潟大学教育学部高田分校紀要、16、215～222.
13. 落合啓之（1990M S）：羽越海岸における完新世段丘からみた地殻変動。新潟大学教育学部地理学教室 卒業論文、86p.
14. 岡田 惇・井筒屋貞勝（1964）：新潟県北部の地殻変動。震研彙報、No. 8、63～66.
15. 岡田 惇・笠原慶一（1966）：粟島の余効的変動。震研彙報、No.44、247～259.
16. 太田陽子（1971）：日本海沿岸地域の海成段丘と第四紀地殻変動 その1。朝日山地西縁地域。Sci. Repts. Yokohama National Univ. Sec. II、18、61～72.
17. 太田陽子・柏木修一・桜井一賀・池田 潤（1988）：新潟県粟島の海成段丘からみた地震隆起の累積に関する検討。地学雑誌97—1、25～38.
18. 白岩隆己・田中正央・藤森博美（1986）：「実例パソコン 立体地図」。講談社、142p.
19. 高橋達郎（1965）：新潟県粟島における海岸縦断面形について。梅花短大紀要、14、63～72.
20. 高山茂美（1965）：新潟県海府浦付近の溪流河川の流送土砂礫に関する研究第一報。地理評、38、28～42.
21. 山口林造（1964）：新潟地震調査概報。地震研究所研究速報、8、36～45.
22. 山下 昇（1970）：柏崎—鮎子線の提唱。「島弧と海洋」、179～191.
23. 米地文夫（1968）：羽越海岸の地形面。山形大学紀要（自然科学）、7、89～95.
24. Aki, K. (1966) : Generation and propagation of G waves from the Niigata Earthquake of June 16, 1964. Bull. Earthq. Res.

Inst., vol. 44, 23~88.

25. Hirasawa, T. (1965) : Source mechanism of the Niigata Earthquake of June 16, derived from body waves. Jour. Phys. Earth, vol. 13, 35~66.

鈴木郁夫 (新潟大学教育学部地理学教室)

II 表層地質図「笹川・粟島の地質」

1964年6月16日、粟島南西沖約5 km、深さ40 km付近を震源とするM.7.5規模の海底地震（新潟地震）が発生した。粟島はこの時、日本海中央部に向けて傾く傾動、上昇運動をおこなった。

北海道から東北裏日本にかけての日本海には、日本列島の海岸線に沿うように、北から奥尻島、粟島、佐渡島などの島々が並ぶ。これらの島々と北海道、東北日本との間には、後志トラフ、佐渡海盆などの海底の深まりがある。トラフ、海盆とその西方に位置する奥尻島、佐渡島の間には北北東—南南西に延びる西上昇性の断層があり、断層によって断たれた東の海盆には西方地塊に押し下げられたようなかたちで、厚く新第三系が堆積している。

粟島の東方海底には、前二者にみられるような深い海盆こそないが、東北日本との間、粟島の東方海底に粟島の長軸に沿う、ほぼ北北東—南南西に延びる断層が存在し、これに断たれた東方海底には厚い新第三系の堆積があることが知られている。そして、粟島地塊はこれにのし上げている。

また、新潟平野の西北西に位置する弥彦山には、その東縁・新潟平野側に、弥彦山塊に沿って北北東—南南西に延びる断層が存在する。この断層に断たれた新潟平野下には層厚6,000 m以上にも達する新第三系の堆積がある。

最近、新潟地震を含む日本海沿岸部に震源をもつ地震の発生が、日本海沿岸地震群として、地球科学上の新しい見解のもとに、一連の関連をもって論じられるようになってきた。

最近のプレート論（中村、1983、など）によれば、糸魚川—静岡構造線から、東北日本、北海道、サハリンの日本海沿岸部に沿って北上するプレート境界がある。このプレート境界を境に北アメリカプレート（東北日本、北海道、サハリンを含む）とユーラシアプレート（西南日本、日本海海底の主要部を含む）が相接している。そして、この境界を境に両プレートはほぼ1.0 cm /年の速度で衝突している。この境界での両プレートの衝突の開始は年代的には若く、50～100万年と推定される。

糸魚川—静岡構造線、日本海沿岸部に震源をもつ地震のうち主要なものには、積丹沖地震、1940、M.7.0；男鹿半島沖地震、1964・5/7、M.6.9；新潟地震、1964・6/16、M.7.5；サハリン沖地震、1971、M.7.1；日本海中部地震、1983、M.7.7などがある。これらの一連の地震に伴って北—南～北北東—南南西の延長方向を有する西上昇性の断層運動、地塊の傾動上昇運動が発現している。この事実は糸魚川—静岡構造線から東北日本の日本海沿岸部に沿って北上する、地殻—マントル上層部の弱線（断層帯・変動帯）があって、このうちのいくつかの活動に密接に関係して地震が発生していることを教えてくれる。糸魚川—静岡構造線地震、日本海沿岸地震が、北アメリカプレートとユーラシアプレートとの衝突と密接な関連をもって発生する、と位置づけることも十分可能である。

粟島の地質は新第三紀中新世の泥岩とこれに貫入する粗粒玄武岩類から成り、これらはいずれも30～40°で西北西に傾斜している。

弥彦山塊の地質は最下部に酸性凝灰岩があり、その上位に大量の玄武岩類と、玄武岩類によって貫入を受けた中新世中期の泥岩が累重する。山塊の東縁・新潟平野側には山塊の延長方向・北北東—南南西に伸びる西上がりの断層が存在していて、この断層を境に、西側の弥彦山塊の地質構造は北北東の走向、西北西に30～40°の傾斜を示す。さらに、弥彦山塊およびその周辺を構成する地層のうち上部中新統、鮮新統のあるものは、新潟平野地下から弥彦山塊に向けて急激に層厚を減ずることがある。

これらの事実は、粟島、弥彦山塊を含む北海道、東北日本の日本海側に沿う島々および独立山塊が、繰り返し起こった新潟地震規模の地震を契機に、西上昇性の断層運動と西北西への傾動運動をおこない、かつ、この変動を累積し続けてきたであろうこと、そして、この一連の変動は今後も継続されるであろうことを教えてくれる。

ちなみに、新潟地震に伴う粟島の上昇は最大157 cm、傾動量は西北西に約55′と算出される。新潟地震時には、弥彦山塊東縁断層の南延長部にあるとみられる弥彦南方の与板において、北北東—南南西に伸びる線状の地帯に地割れ、建造物の倒壊等の災害が発生した。

A. 地 形

粟島は村上市の北西約34kmの日本海上に、北北東—南南西方向に長軸をもって位置する小島である。長軸の長さは約7km、最大幅は約2kmである。

長軸方向に延びる分水嶺は一般に島の東側に偏る。分水嶺から流下する沢は島の東側では短く分布密度が高いのに対し、西側では東側に比して長く分布密度が低い。この両者の差は後述する粟島の地質構造と密接な関連をもっている。

島の陵線付近の一部・標高200～240m付近、および、島の北部～西部にかけての標高90～110m、50～65m、35～45m付近に平坦面が識別される。これらの平坦面はいずれもやや西に傾斜する傾向を示している。平坦面上にはほとんど堆積物を留めていないか、あるいは、風化がすすみ堆積物を識別することが困難な場合が多い。このほか、標高10m付近にも平坦面が存在する。

島の東岸（本州側）は比較的凹凸の少ない単調な海岸線を呈するのに対して、西岸（日本海中央部に面する側）は、時に小規模な砂浜を伴うこともあるが、出入のはげしい岩礁性の海岸となっている。このことは粟島の地質構造を反映したものでもあるが、また、日本海中央部側での波食の強さを良く表現している。

笹川地域では山地がなだらかに高度を下げつつ海岸にせまり、平地は極めて少ない。花こう岩の作る岩礁性海岸が続くが、河川の流入部分には小規模な砂・細礫浜が形成されている。海岸部および河川に沿って小規模な段丘面が形成されている。

B. 笹川・粟島の地質

笹川地域と粟島地域とでは大きく地質構成が異なる。

笹川地域は各種花こう岩類から構成され、これを新第三紀の流紋岩質火砕岩類から成る蒲萄層が不整合に覆っている。

これに対し、粟島地域は新第三紀中新世の泥岩、粗粒玄武岩類から構成されている。泥岩、粗粒玄武岩類の最下部に海緑石粒の点在する泥岩をはさんで、アルコース質砂岩・礫岩があり、島の中央部東海岸・ハゲノ浜付近にわずかに露出している。ここでは、アルコース質砂岩・礫岩に不整合に覆われて、基盤

の黒雲母花こう岩がわずかに露出する。

1. これまでの研究

笹川地域には資源エネルギー庁（1982）による広域調査報告書、羽越地域（I）がある。これによって、笹川地域を含む広範囲にわたる 1/5万地質図が公表されている。

粟島地域では茅原一也・西田彰一（1972）による「粟島の地質」、および加藤碩一（1981）による地域地質研究報告 1/5 万図幅・「粟島地域の地質」が公表されている。いずれも地質図が添えられている。

これらによって、笹川地域ならびに粟島地域の地質の大勢を良く知ることができる。

本図幅では、特に笹川地域の花こう岩類の分類ならびにその分布について資源エネルギー庁の広域調査の成果を引用させていただいた。また、茅原・西田の「粟島の地質」、加藤の「粟島地域の地質」は現地調査をすすめる上で大変参考になった。このほか参考にさせていただいた多くの文献がある。主要なものを文献の項に記した。関係の各位に厚く御礼申し上げる次第である。

2. 地質概説

笹川・粟島地域の地質層序を表一11に示す。

笹川・粟島地域を構成する岩層類のうち、白亜紀一古第三紀花こう岩類は笹川地域にのみ広く分布している。ここでは花こう岩類を新第三紀中新世前期の蒲萄層が不整合で覆っている。安山岩は笹川地域において小規模に花こう岩類に貫入しているものである。花こう岩類のうち黒雲母花こう岩の一部は粟島地域東海岸・内浦集落の南方に小規模な露頭がある。

粟島層および粟島浦粗粒玄武岩類は本図幅内では粟島地域にのみその分布が確認される。このうち、最下位のハゲの浜砂岩・礫岩部層は東海岸内浦集落南方にのみ露出し、基盤の黒雲母花こう岩を不整合に覆っている。粟島浦粗粒玄武岩類は粟島全域にわたって広く露出している。

第四系は海岸段丘堆積物、河岸段丘堆積物、海岸砂礫層、谷底平野堆積物および氾濫平野堆積物に区分されるが、いずれもその分布は狭い。粟島にお

表一11 笹川・粟島地域の層序

地質時代		地層名および地層の累重関係	層厚 (m)	岩 質 そ の 他	
新 生 代	第 四 世	完	谷底平野堆積物および 氾濫平野堆積物	礫・砂・泥、gs 5	
		新	海岸砂礫層	礫・砂、 s	
		世	河岸段丘堆積物	礫・砂・泥、gs 4、比高5 m±	
		世	海岸段丘堆積物Ⅲ	礫・砂・泥、gs 3、標高10m±	
		紀	更新世	海岸段丘堆積物Ⅱ	礫・砂・泥、gs 2、標高35~45m、 50~65m
		世	海岸段丘堆積物Ⅰ	礫・砂・泥、gs 1、標高90~110 m、 200~240 m	
	第 三 世	中 新 世	粟島浦粗粒玄武岩類		かんらん石普通輝石ドレライト、Dℓ 玄武岩、斑れい岩など、
			粟島泥岩部層	350 + (Dℓ+ms) 810 +	泥岩、砂岩・凝灰質泥岩および 礫質砂岩をともなう、 ms
			ハゲノ浜砂岩・礫岩部層	15	アルコース質砂岩・礫岩、泥岩をとも なう、 ss
			安山岩	?	(貫入) An
蒲萄層			50+	流紋岩質火砕岩、 K-Ar: 23 Ma 溶結凝灰岩、 Ry, フィッショントラック: 22.4 Ma	
新 生 代	古 第 三 紀	岩 K-Ar 船 50.7 Ma 花 こ う 岩 類 83.8 Ma		黒雲母花こう岩、IWgr 斑状黒雲母花こう岩、 IWpg 含ザクロ石両雲母花こう岩、IWgb 両雲母花こう岩、IWmb 黒雲母花こう閃緑岩、IWfg 石英モンゾニ閃緑岩、IWqd 閃雲花こう閃緑岩、IWsg	
		中生代	白亜紀		

いては数段の海岸段丘地形が形成されているが、段丘堆積物は沖積段丘堆積物の一部を除いてほとんど残存していない。

本図幅では以上のほか土木工事等によって作られた人工改変地を区別した。

3. 地質各説

前項で述べたごとく、笹川地域と粟島地域では大きくその地質構成を異にしている。したがって、本項では a) 笹川地域、b) 粟島地域に分けてそれぞれ記述する。

a) 笹川地域

岩船花こう岩類（白亜系—古第三系）

笹川地域にはChihara (1959) の小川型花こう岩に相当する岩船花こう岩類（資源エネルギー庁、1982）が広く露出している。図幅内の岩船花こう岩類は資源エネルギー庁（1982）による広域調査報告書、羽越地域（I）によって、黒雲母花こう岩（IWgr）、斑状黒雲母花こう岩（IWpg）、含ザクロ石両雲母花こう岩（IWgb）、両雲母花こう岩（IWmb）、黒雲母花こう閃緑岩（IWfg）、石英モンゾニ閃緑岩（IWqd）、閃雲花こう閃緑岩（IWsg）の7種類に分類されているが、このうち、笹川付近より北半部は黒雲母花こう岩が、南半部は斑状黒雲母花こう岩が主要構成岩である。その他の5種は前2者に伴われた小規模な露出にかぎられている。

岩船花こう岩類は図幅地域のより北方、南方に広く露出するが、露出地域全体を通じてみた性格は、広域調査報告書によれば、北部地域では岩相変化が少く深部固結相を示すのに反して、南部地域では岩相変化が著しい浅所固結相を示す。

岩船花こう岩類の一部について、K—Ar 全岩（一部黒雲母または白雲母）法による年代測定（資源エネルギー庁、1982）がおこなわれているが、これらはほぼ $83.8 \pm 4.2 \sim 50.7 \pm 2.5$ Ma の範囲内にある。白亜紀後期～古第三紀初期を示す。

今川下流域には黒雲母花こう岩を貫いて、安山岩の岩脈状の小露出がある（An）。

ぶどう
蒲萄層（新第三系）（Ry）

高浜（1976）、模式地：朝日村旧蒲萄鉾山付近、権現沢中流部流域。岩質：淡緑色、淡赤色、白色の流紋岩質凝灰岩・溶結凝灰岩。

板見川上流・高倉銅山付近には淡赤褐色、淡緑色を呈するアルカリ黒雲母流紋岩質火砕岩から成る蒲萄層が、黒雲母花こう岩を不整合に覆って小規模に露出している。

蒲萄層の放射年代は

K—Ar：23Ma（植田・神保・田宮、1973）

フィッション・トラック：22.4 Ma（雁沢、1987）

と測定されている。新第三紀中新世初期を示す。

b) 粟島地域

粟島は新第三紀中新世の泥岩およびこれに貫入する大量の粗粒玄武岩類から構成されている。この泥岩の下位に花こう岩を不整合に覆ってアルコース質砂岩・礫岩が露出するが、その露出はきわめて狭く、島の東海岸・ハゲノ浜付近のみに認められるにすぎない。

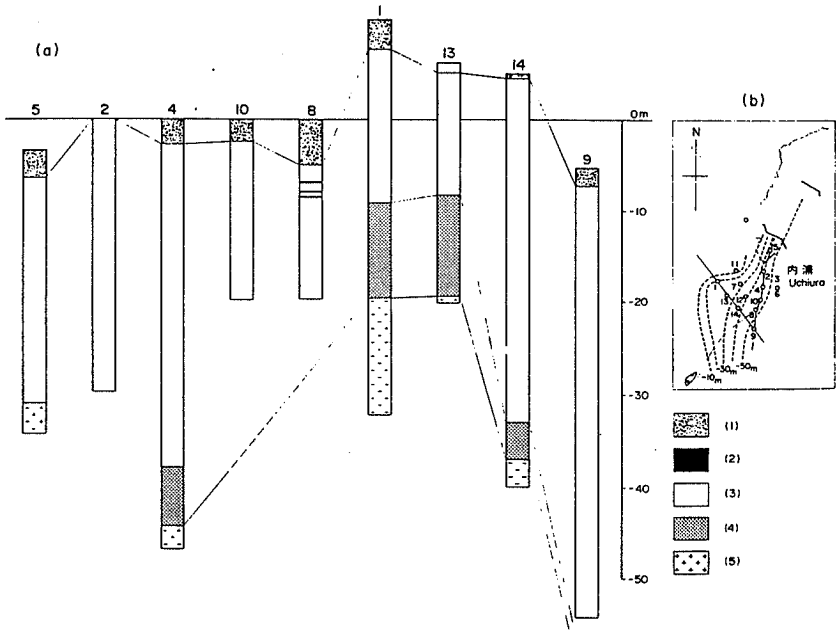
茅原・西田（1972）は粟島の主要構成岩である泥岩を粟島硬質頁岩層、下位の砂岩・礫岩をハゲノ浜砂岩礫岩層と命名した。加藤（1981）は両者を一括して粟島（累）層と呼び、上位を粟島頁岩部層、下位をハゲノ浜砂岩礫岩部層として記述している。以後粟島の岩層類の区分については加藤（1981）に従う。

花こう岩（白亜系—古第三系）

粟島の東海岸内浦南方・ハゲノ浜に小規模に露出しているのみである。しかしながら、国土地理院（1975）による内浦、同南部のボーリングの結果によれば、内浦一帯の海水準下に新第三系の基盤岩として、花こう岩が存在することが確認されている（第6図）。粗粒黒雲母花こう岩である。花こう岩は新第三系・ハゲの浜砂岩・礫岩部層によって不整合に覆われている。

粟島層（新第三系、中新統）

加藤（1981）は粟島の主要構成層である新第三系を粟島層と呼び、これを下位のハゲノ浜砂岩礫岩部層、上位の粟島頁岩部層に区分した。



第6図 東海岸内浦周辺のボーリング柱状図（国土地理院、1975を簡略化）
 (1)第四紀層 (2)ドレライト (3)・(4)粟島層 (3)頁岩及び砂岩
 (4)礫岩 (5)花崗岩 b図の破線は基盤の花崗岩の等深度線を示す。
 (加藤、1981より引用)

i) ハゲノ浜砂岩・礫岩部層 (ss)

茅原・西田(1972)：ハゲノ浜砂岩礫岩層、加藤(1981)：ハゲノ浜砂岩礫岩部層。模式地：ハゲノ浜。

粟島東海岸内浦南方・ハゲノ浜に、基盤の黒雲母花こう岩を不整合に覆って小規模に露出するのみである。しかしながら、前項で述べたように、東海岸に沿う海底部には基盤の花こう岩上に分布が確認されている(第6図)。下部は花こう岩のほか、先新第三紀のチャート、泥岩、ホルンフェルスなどの小円礫を花こう岩質砂で充填した、よく固結したアルコース質礫岩から成る。上部は花こう岩の小礫を含む塊状無層理の中～粗粒のアルコース質砂岩

である。一部に泥岩を不規則な互層状にはさむことがある。上位は粟島泥岩部層に整合的に覆われている。厚さは15m内外である。

ii) 粟島泥岩部層 (ms)

茅原・西田(1972)：粟島硬質頁岩層、加藤(1981)：粟島頁岩部層。模式地：粟島東海岸旗崎北方・ツノ^{ぼま}ラ浜付近の海岸。

黒色～黒灰色の泥岩からなり、青灰色細粒砂岩、灰白色凝灰質泥岩の薄層をはさむ。明りょうな層理が認められることが多く、かつ葉理の発達が著しい部分がある。本部層基底部の泥岩中には海緑石粒が散在している(茅原・西田、1972)。

本部層は下位のハゲノ浜砂岩・礫岩部層に整合的に累重しているようにみえるが、アルコース質砂岩から泥岩への岩質の変化は急激である。

本部層は各所において粗粒玄武岩類の貫入を受けている。接触部では熱変質を受け灰白～黄灰色となり硬化しているところが観察される。大量の粗粒玄武岩の貫入により、正確な層厚を決定することは困難である。

大型化石産出の報告はないが、茅原・西田(1972)は10数種の有孔虫化石を報告している。

粟島浦粗粒玄武岩類 (新第三系、中新統) (DI)

茅原・西田(1972)：粟島粗粒玄武岩、加藤(1981)：粟島浦粗粒玄武岩類。模式地：粟島東海岸・旗崎。

主として粟島泥岩部層中に岩床や岩脈として貫入している。粟島全島に広く、大量に分布し、特に岩礁性海岸の露岩はほとんど本岩より成る。

粟島浦粗粒玄武岩は主として、かんらん石を普通に含むアルカリ玄武岩系に属する単斜輝石ドレライト(茅原・西田、1976)である。全体として黒灰色、塊状緻密で、粗粒構造を呈するものが多いが、玄武岩に近いものから斑れい岩に近いものに至るまで識別でき、岩相変化に富んでいる。

海岸部に露出するものは比較的新鮮で、堅硬であるが、内陸部では風化が著しく、玉ねぎ状風化がしばしばみられ、さらに褐色土じょう状を呈するまでになっているものも多い。

主要な貫入の時期は、貫入母体の泥岩に小褶曲がひん繁にみられ、一部に

は流動状構造がみられることなどから、泥岩堆積後間もなくとみられる。

第四系

笹川地域、粟島地域共に第四系は海岸段丘堆積物、河岸段丘堆積物、海岸砂礫層、谷底平野堆積物および氾濫平野堆積物などから成る。これらは更新統、完新統に区別される。

更新統

海岸段丘堆積物である。図幅中には、発達する段丘面の高低により2グループに区別して示した。

i) 粟島地域

より高い位置のものは粟島の分水嶺付近・標高200～240mに小規模に発達する平坦面によって示される。面全体が著しく風化を受け、粒状化、土じょう化がはげしく、基盤の玄武岩類と段丘堆積物の風化を区別することが困難である。一般には段丘堆積物の発達は少なく、あってもわずかなものとみられる(gs1)。

このほか、主に島の北半部・標高90～110m付近にも小規模に段丘面が発達している。残存堆積物は前者同様に少く、強い風化を受けている(gs1)。

低い位置のグループに属するものは粟島では牧平付近に発達する標高50～65mの平坦面によって代表されるものである。粟島の南部では標高35～45m付近に平坦面がある。これらは比較的平坦面の保存が良い。牧平付近では10～30cm大のドレライトの円～亜角礫を茶褐色の土じょうまじりの粗粒砂が充てんした、厚さ1～3mの堆積物が認められることがある。いずれも風化が進んでいて、土じょう化がはげしく、礫はくさり礫となっていることがある(gs2)。前述のごとく、粟島においては、比高の高いグループ、低いグループ共に段丘堆積物に之しい。

ii) 笹川地域

粟島地域における標高90～110m面に相当するとみられる段丘面が新保川の下流域南岸の標高80m付近にわずかに認められる。花こう岩の円礫と花こう岩質砂より成る堆積物が残存する。風化による粒状化がすすんでいる(gs1)。

粟島における標高50～65m面、35～45m面に相当するとみられる平坦面は

各河川の下流域の標高35~65mの範囲に、面積はせまいが良く発達している。花こう岩の大小の円礫を花こう岩質砂が充てんするものから成る堆積物を有する (gs2)。

完新統

i) 粟島地域

海岸段丘堆積物は標高10m内外のところに位置するものが認められ、東海岸内浦集落およびその南方につづく面は比較的広い。このほか島の海岸部にきわめて狭く散在する。内浦南方では褐色泥質の砂で充てんされた円礫層が1~2mあり、さらにこれを3m内外の厚さで浜砂を主とする堆積物が覆っているところがある。散在する小平坦面には泥質砂で充てんされた垂角礫~垂円礫から成る堆積物が認められる (gs3)。

海岸砂礫層は島の四囲に岩礁性海岸の間に狭く発達している。このうち特に内浦南方海岸のものは延長性がある。中~粗粒砂から30cm大の円礫まで構成粒子の範囲は広い。内浦南方には中~粗粒のアルコース質砂から成る浜がある (s)。

人工改変地が内浦港付近にある (am)。

ii) 笹川地域

海岸段丘堆積物が海岸に沿って幅狭く発達する比高7m内外の平坦面上に認められる。花こう岩の円礫を花こう岩質中~粗粒砂が充てんしている比較的新鮮な堆積物である。JR羽越本線はほぼこの上に設置されている。

河岸段丘堆積物は各河川の中流部に形成された現河川との比高5~10mの河岸段丘面上に発達する。花こう岩の大小の垂角礫を花こう岩質砂礫が充てんしている。風化はほとんど受けていない (gs4)。

海岸砂礫層が岩礁性海岸と交互に発達している。花こう岩質中~粗粒砂および細礫から成り、良く円磨されたかなりの量のチャートの細礫を含む。これらが美しい砂浜~細礫浜を形成している (s)。

谷底平野堆積物および氾濫平野堆積物は各河川の流域の中・下流部谷底に発達し、主として花こう岩の大小の垂角礫および花こう岩質砂礫から成る。時に泥質物を混入していることがある (gs5)。

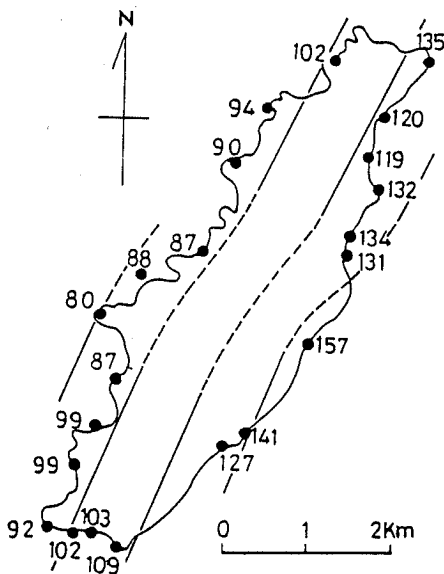
人工改変地は国道の改修にともなう工事、一部河川下流域における埋め立て造成工事などによって作られたものである (am)。

C. 自然災害

1. 新潟地震

1964年6月16日、粟島の南西約5 km付近を震央とする海底地震・新潟地震が発生した。この地震の震源は北緯 $38^{\circ} 21'$ 、東経 $139^{\circ} 11'$ で、深さ40 kmとされ、マグニチュードは7.5であった。

この地震によって、粟島は隆起量0.8～1.57 mに達する西に傾く傾動隆起をおこなった(第7図)。傾動の走向はおよそ $N 25^{\circ} E$ で島の長軸とほぼ



第7図 1964年新潟地震時における粟島の隆起量
(単位cm)等隆起線間隔は20cm (Nakamura
et al., 1964による)。
(加藤、1981より引用)

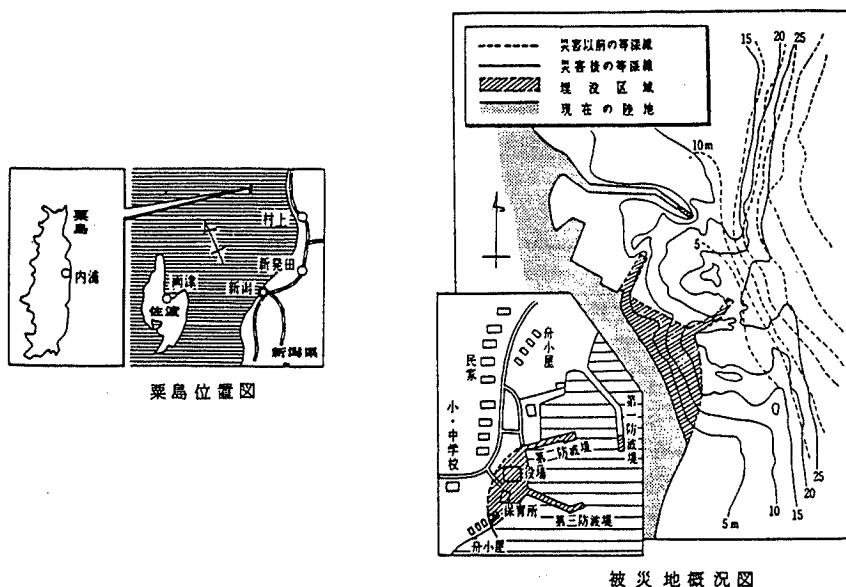
一致している。傾斜値は $56''$ であった。中村・松田 (1965) は粟島の標高50

～70m付近に存在する $8-9 \times 10^4$ 年と推定される段丘面が西南西に約 $100'$ 傾いていることに注目し、≪粟島地塊は約1分/500年の割合で西南西の方向に 10^5 年以來傾きつづけてきたと考えることができる≫と述べている。

地震発生当時震央付近海域の海底地形測量をおこなっていた海上保安庁水路部測量船「拓洋」によって、粟島南東海底に地震に直接関係があるとみられる西上り落差5～6mの海底断層が発生したことが確認された。

2. 内浦海底地すべり

1974年3月22日、粟島東海岸の粟島浦村内浦漁港の海岸線が延長480m、最大巾60mにも達する規模で欠壊した。この欠壊によって粟島浦村総合庁舎、保育所、舟小屋など約30棟の建物が全半壊または流出したほか、第1防波堤の先端部30mが流出、第2防波堤全壊、第3防波堤全壊・水没などの大きな被害を生じた(第8図)。



第8図 粟島海底地すべり被災地概況図
(青木、1985より引用)

災害の前後を比較した海底地形図（第8図）は、災害時に、第3防波堤で2つに割れた牛蹄形の深まりが海岸線に向って新たに形成されたことを示している。しかもその海域は災害前に比べて最大20mも深くなっている。

この海岸に面する沖積地にある中学校（第8図）敷地のボーリング資料では、地表から3mまで礫まじり中砂（N値3～4）、10mまで粗～中粒砂（N値11～32）、16mまで細粒砂（N値17～20）、21mまで中粒砂（N値37～46）、であり、主として砂層より成る（青木、1975）。

この災害の原因については、西村（1974）は海底地すべりの可能性が高いことを述べ、深層地下水が基盤岩と堆積層の境界付近を通して海中に流れ込んだこと、さらに、潮流あるいは海底流が地すべりの誘因になったとしている。

青木（1974、1975）は災害発生時に災害地付近に地なり、あわ立ち現象が観察されたことなどから港内海底砂の大規模な移動または流動が生じたとし、《この流動は混濁流の一種》と考えた。しかしながら、その誘因については不明である、としている。

粟島内浦における海岸欠壊の直接の誘因は被圧深層地下水の海底への流入、潮流・海底流、そして災害当時の強風による高波、あるいはこれらの複合されたものである可能性は高い。しかしながら、災害地を含む粟島東方海底では、新潟地震による粟島東方沖の断層の再活動、そして、海底における断層落差の増大、を主要因として海底堆積物の不安定化が進行していたことを見逃すわけにはいかない。

参 考 文 献

- 青木 滋、1974： 粟島の海底流動災害見聞記。土と基礎、22(7)、68—70。
———、1975： 昭和49年3月22日に発生した新潟県粟島浦村内之浦港の
“海底地すべり” 災害について。新潟大地盤災害研年報、no. 1、
117—121。
- Chihara, Kazuya, 1959： Geology and petrology of granitic rocks and
gneisses in the northern district of Niigata Prefecture, pt. 1,
Granitic rocks. *Jour. Fac. Sci., Niigata Univ.*, ser. II, 3,
111—169。
- 茅原一也・西田彰一、1972： 粟島の地質。新潟の自然、第2集、197—205。
- 雁沢好博、1987： 東北日本弧内帯の白亜紀—第三紀火山岩のフィッシュン
・トラック年代、一奥尻島・男鹿半島・朝日山地—。地質雑、93
(6)、387—401。
- 長谷川美行、1988： 新潟県の地質。都道府県土地分類基本調査現地検討会
資料集、国土庁・新潟県、56—77。
- 加藤碩一、1981： 粟島地域の地質。地域地質研究報告（5万分の1図幅）、
地質調査所、1—32。
- 国土地理院、1975： 粟島災害に関する研究調査細部報告書。国土地理院、
1—81。
- 中村一明、1983： 日本海東縁新生海溝の可能性。地震研究所彙報、58(3)、
711—722。
- ・松田時彦、1965： 地質時代の変位からみた新潟地震時の粟島の
変動。地質雑、71(7)、358。
- 新潟県商工労働部工業振興課（編）、1989： 20万分の1新潟県地質図、同
説明書。新潟県、1—128。
- 西村蹊二、1974： 粟島の災害報告。測量、24(9)、10—13。
- 高浜信行、1976： 朝日山塊西麓地域の新第三系。地質学論集、13、211—
228。

通商産業省資源エネルギー庁、1982： 広域調査報告書、羽越地域（I）。
資源エネルギー庁、1—164.

植田良夫・神保 真・田宮良一、1973： 山形県第三紀最下部溶結凝灰岩の
K—Ar 年代。岩鉱、68(3)、91.

植村 武・山田哲雄（代表編集）、1988： 日本の地質4、中部地方I。共
立出版、1—332.

（新潟大学学長 津田 禾粒）

（ ” 教養部 長谷川美行）

（ ” 教育学部 白井 健裕）

（ ” 教養部 新川 公）

本稿印刷中に、笹川・粟島ならびにその周辺部の地質と、そこに生起する
地球科学的現象を総合的に理解するうえで参考になると思われる、下記の
論文が公表された。

加藤 茂・浅田 昭・春日 茂、1990： 富山トラフの変動地形と地質構造。
地学雑、99(1)、3—12.

三雲 健、1990： 日本海東縁地域の地震活動とメカニズムおよびテクトニ
クス。地学雑、99(1)、18—31.

III. 土 壤

1. 山地・丘陵の土壌（林地土壌）

本図葉地域は新潟県の北部、「村上」の北に続く「笹川」図葉（東は「勝木」に接している）と日本海の孤島「粟島」図葉とからなっている。図葉の大部分は海である。

山地は図葉中、北から南方向に標高 215 m～585 m とのびている蒲萄山地の西部および小柴山（265.6 m）、逢坂山（235.1 m）を主稜とする粟島山地である。

土壌は固結火成岩を母材とする褐色森林土壌を主体に、蒲萄山地では小規模ながら花崗岩地域特有の崩壊地形に、粟島山地では、山地斜面が急傾斜で直接海に落ち込んでいるところには、残積性未熟土壌がある。

なお、蒲萄山地山腹下部の沢沿い凹地には湿性褐色森林土壌が僅かにみられる。粟島山地の西側には黄褐系（台地）および赤褐系の褐色森林土壌がみられる。岩石地は主として岩礁である。これらの土壌を母材、堆積様式、断面形態などのちがいによって第 1 表に示したように 7 土壌統群、8 土壌統に細分した。

(1) 残積性未熟土壌

この土壌は、林野土壌の I_m , E_r 型に相当し、主として崩壊地形にみられる土壌である。

1. 櫛形統 (Ksi)

蒲萄山地は花崗岩を母材とする粗粒質の土壌で、A 層を欠く受蝕性の強い未熟土壌であるが、粟島山地は粗粒玄武岩を母材とする細粒質の土壌である。

(2) 乾性褐色森林土壌

この土壌は、林野土壌の $B_A \sim B_C$ 、 B_D (d) 型に相当するものである。山地の山頂、尾根および山地の凸斜面などにみられる。母材、堆積様式、

断面形態などから次の2統に細分した。

1. 蒲萄1統 (Bud-1)

固結火成岩(花崗岩)を母材とする土壤である。中粗粒質の土壤であるが、細礫に富み、土色は明るく、7.5YR~10YRの色相を呈している。蒲萄山地に分布している。

2. 粟島1統 (Awa-1)

主として固結火成岩(粗粒玄武岩)を母材とする細粒質の土壤である。土色は10YR~7.5YRの色相を呈し、粟島山地に分布している。

(3) 乾性褐色森林土壤(赤褐系)

この土壤は、林野土壤の $rB_D(d)$ 型に相当する乾性ないし弱乾性の土壤である。凸斜面に僅かみられる。

1. 釜谷統 (Kam)

固結火成岩(粗粒玄武岩)を母材とし、B層の土色は7.5YR~5YRとやや赤褐味の強い細粒質の土壤である。分布は粟島山地の西側の釜谷付近に僅かみられる。

(4) 褐色森林土壤

この土壤は、B層の土色が10YRを呈し、林野土壤の B_D 型に相当する適潤性の土壤である。山地の斜面にみられ、母材、堆積様式、断面形態などのちがいによって、次の2統に細分した。

1. 蒲萄2統 (Bud-2)

固結火成岩(花崗岩)を母材とする細中粒質の土壤である。土色は明るい褐~黄褐色を呈し、蒲萄山地に分布している。

2. 粟島2統 (Awa-2)

主として固結火成岩(粗粒玄武岩)を母材とする細粒質の土壤である。土色は10YR~7.5YRの色相を呈し、粟島山地に分布している。

(5) 褐色森林土壤(黄褐系)

この土壤は、林野土壤の yB_D , $yB_D(d)$ 型に、土色は10YRで黄褐味がやや強い、山地斜面から台地の緩斜面にみられた。

1. 粟島浦統 (Aur)

粗粒玄武岩を母材とする細粒質の土壤である。土色は黄色味を帯ている。分布は粟島山地の西側、北西の牧平から南西にのびているが、ところどころに泥岩がみられ、それが風化生産物に由来するかとも思われたが、台地上に限って図示した。

(6) 湿性褐色森林土壤

この土壤は、林野土壤の B_{E-P} 型に相当し、山腹斜面下部から沢沿いにかけて点在する崩積性の土壤で、水分供給は豊富であるが、停滞水的でないところから停滞水的なところを含む。一般にA層は腐植に富み、B層は暗灰色を帯びた褐色ないし、やや青味を帯びた灰褐色を呈する。分布規模は小さい。

1. 早川統 (Hay)

固結火成岩を母材とする土壤で、土色は暗色を呈し、蒲萄山地に分布している。

(中越高等学校 丸田 勇)

参 考 文 献

1. 新潟県：新潟県地質図 (1971)
2. 新潟県治山課：昭和52年度民有林適地適木調査報告書、岩船森林計画区 (1978)
3. 新潟県：土地分類基本調査 (村上)

表一12 林地土壤一覧表（笹川・粟島図幅）

土 壤 統 群	土 壤 統	統の細分	母 材	地 形
岩 石 地	—	—	固結火成岩	岩 礁
残積性未熟土壤	櫛形統	Im, Er	固結火成岩	急斜面、崖
乾性褐色森林土壤	蒲萄1統	B _C , B _D (d)	固結火成岩	山地尾根、 凸斜面
	粟島1統			
乾性褐色森林土壤 (赤 褐 系)	釜谷統	rB _D (d)	固結火成岩	凸斜面
褐色森林土壤	蒲萄2統	B _D	固結火成岩	山地斜面
	粟島2統			
褐色森林土壤 (黄 褐 系)	粟島浦統	yB _D yB _D (d)	段丘堆積物 固結火成岩	台 地 (山地斜面)
湿性褐色森林土壤	早川統	B _E ~ _F	固結火成岩	凹斜面、沢沿い

2. 台地、低地の土壤（農耕地土壤）

「笹川」および「粟島」図幅は、新潟県北端部に位置し、蒲萄山地が直接海に臨む海府海岸と粟島からなっている。両図幅の大半は海である。

笹川図幅は、蒲萄山地の西斜面を流れる蒲萄川、脇川、今川、板貝川、笹川、桑川、新保川、無谷川が形成した洪積段丘および低地に畑、水田が分布している。粟島図幅は、粟島台地が畑に利用されている。

畑は、褐色森林土壤で、水田はグライ台地土壤、灰色低地土壤、グライ土壤、粗粒グライ土壤である。

以上の農耕地を、断面形態・母材・堆積様式により、表一13のように5土壤統群・6土壤統に区分した。

(1) 褐色森林土壌

蒲萄山地の西斜面を流れる河川が形成した下海府台地および粟島台地に分布する。断面・母材・堆積様式により次の2土壌統に細分される。

① 貝原統

土性は強粘質、土色は黄褐色で、堆積様式は残積である。粟島に発達した粟島台地に分布し、畑として利用されている。

② 上統

土性は粘質、土色は黄褐色で、堆積様式は残積である。蒲萄山地の西斜面を流れる河川が形成した下海府台地の緩斜面に分布し、畑として利用されている。

(2) グライ台地土壌

新保川沿いの洪積段丘に分布し、水田として利用されている。

① 太田統

土性は壤質で、次表層はグライ層、下層の土色は黄褐色である。

(3) 灰色低地土壌

板貝川、笹川、新保川沿いに分布し、水田として利用されている。

① 加茂統

土性は壤質、土色は灰色で斑紋がある。

(4) グライ土壌

今川沿いに分布し、水田として利用されている。

① 新山統

土性は壤質で斑紋があり、下層にグライ層がある。

(5) 粗粒グライ土壌

蒲萄川、脇川沿いに分布し、水田として利用されている。

① 水上統

30～60cm以下が礫層で、全層もしくは作土層を除くほぼ全層がグライ層である。斑紋は30cm以下にもある。

(新潟県農業試験場 長井 隆)

表-13 台地・低地土壌の一覧表

土壌統群	土壌統	統の細分	母材・堆積様式	地形
褐色森林土壌	貝原統	表層腐植層なし・黄褐・強粘	固結堆積岩 (残積)	台地
	上統	表層腐植層なし・黄褐・粘	〃	緩斜面
グライ台地土壌	太田統	表層腐植層なし・青灰／黄褐・壤	〃	台地
灰色低地土壌	加茂統	表層腐植層なし・灰・壤・斑紋あり	非固結堆積岩 (水積)	低地 (平坦)
グライ土壌	新山統	表層腐植層なし・青灰・壤・斑紋あり	〃	〃
粗粒グライ土壌	水上統	表層腐植層なし・青灰・30~60cm以下礫層・斑紋30cm以下あり	〃	〃

IV 水系・谷密度図

水系図は、幅 1.5 m 以上の河川の平面形の現状を 2 万分の 1 空中写真の判読に基づいて、当該写真の上に表示したのち、これを 5 万分の 1 地形図に転記した。さらに、現地調査の結果に基づいて、整理補正した。

谷密度図は、水系図を基礎として、地形の開析状態を数量的に表現するために、地形図を縦横 40 等分し、その方眼区画の辺縁を切る谷の数の和を求め、それを 20 等分区画、すなわち前述の方眼区画の 4 区画の和で示した。

本図葉の主な水系は、葡萄川、脇川、今川、板貝川、笹川、桑川、新保川、無谷川などである。

葡萄川は、葡萄山（795 m）の南東斜面および鱗山（709 m）西麓の池ノ平付近（いずれも「勝木」図葉）に発し、明神川、水無川、白出沢などの支流を合わせ、北～北西流して山北町寒川で日本海に注ぐ延長約 14 km の二級河川である。図葉内には河口部のみが含まれ、流域の大部分は「勝木」図葉に含まれる。越沢集落より下流では、幅 300～400 m の谷底平野を形成しており、水田に利用されている。葡萄川を除く諸河川は、南北方向に延びる葡萄山地北部、葡萄山、新保岳（852 m、「勝木」図葉）など標高 500～850 m の山稜の西斜面を西～北西流して日本海に注ぐ。いずれの河川も、流路長 3～7 km で流下する急流河川で、深い侵食谷を形成し、平均河床勾配は 100～200‰ に達する。これらの河川は、1.5～2.0 km 間隔でほぼ平行して西流しており、流域形状は東—西ないし北西—南東方向に細長い短冊形を示している。いずれも、南北方向にのびる葡萄山地の隆起に伴って発達した consequent river である。なお、このように河川密度が高く、谷底が著しく狭い小河川では、台風や梅雨期の局地的な豪雨によって溢流することがあり、山北町では昭和 34 年（1959 年）に大川、昭和 42 年（1967 年）に勝木川、昭和 48 年（1973 年）に大川と勝木川が、それぞれ氾濫し、甚大な被害を出した（「勝木」・「温海」図葉）。

水系パターンは、dendritic pattern が卓越するが、前述の諸河川およびこれらの間の小河川についてみると、かなり規則的な parallel pattern を形成して

いる。また、1次～2次の多数の支谷は、NW-SEのものが多い。これは、蒲萄山地を構成している白亜紀花崗岩類のNW-SEの貫入方向や節理系を反映しているのかもしれない。

粟島には、地形図に名称の付されている河川はない。島の長軸方向に直交するNW-SE方向の1～2次の小河川がparallel patternを形成している。北端の牧平と呼ばれる海成段丘面付近と南東部の小柴山（266 m）南部から矢ヶ鼻にかけての直線的な急崖では、河川の発達が貧弱で、わずかに1次谷がみられるにすぎない。谷密度は、図葉全体（陸地を含む71区画、ただしstackのみの区画は除く）についてみると、最大値54、最小値0、平均値24.7である。蒲萄山地（48区画）では、最大値54、最小値0、平均値30.3で、このうち陸地が過半を占める38区画に限ってみると、平均値が37.2となり、「村上」図葉内の蒲萄山地の平均値37.4とほぼ等しい。一方、粟島（23区画）では、最大値37、最小値0、平均値13.0で、蒲萄山地に比して著しく谷密度が小さい。両者の際だった差異は、岩石の侵食に対する抵抗性の差に起因するものであろう。すなわち、粟島の地質の大部分を占める粗粒玄武岩が、花崗岩よりも抵抗性が大きいことを示唆している。ただ、粟島の面積が約9 km²と狭小のため、今後、より広く分布する玄武岩地域での検討が必要なことと言うまでもない。なお、白亜紀花崗岩からなる五頭山地や菅名岳山地北部でも、谷密度が非常に大きく、蒲萄山地と同様の傾向を示している。花崗岩地域で谷密度が大きくなる要因としては、谷頭部に小規模な崩壊地が多数分布していること、風化・侵食のステージがかなり進んでいることなどが考えられる。

なお、水系・谷密度図の作成には新潟大学教育学部地理学教室卒業生の廣瀬吉生君の協力を得た。

参 考 文 献

1. 新潟県（1977）：20万分の1新潟県地質図および同説明書 35、70～75
2. 新潟県（1983）：土地分類基本調査5万分の1「津川」 88～92
3. 新潟県（1987）：土地分類基本調査5万分の1「村上」 50～55
4. 新潟県山北町（1985）：山北町合併30周年・町制施行20周年記念誌
“さんぱく” 49～63、66～77

（新潟大学教育学部 鈴木郁夫・新潟県立長岡高校 芳賀昌隆）

V 土地利用現況図

本図葉地域は新潟県北部に位置し、村上市の北部、岩船郡山北町の南西部・同粟島浦村の1市1町1村が含まれる。図葉の大半は海域で、陸地面積は46km²にすぎない。粟島は、村上市岩船港の北西約35kmの日本海上にあり、岩船港から高速船で55分、カーフェリーで1時間45分で結ばれている。

以下、必要に応じて、笹川地域（村上市北部・山北町南西部）と粟島（粟島浦村）に分けて記載することにした。

1. 農 地

農地は水田と普通畑から成り、その他の農地はみられない。笹川地域、粟島とも農地面積は極めて狭小である。

笹川地域は蒲萄山地の北西部にあたり、その西翼部が100～200mの急崖をなして日本海に落ち込んでいる。このため農業適地（平地）が少なく、山地の前面に小規模に発達する海成段丘面や西流する小河川の谷底にわずかに分布する程度である。水田は、蒲萄山地を開析して西流する蒲萄川・脇川・今川・板貝川・笹川・桑川・無谷川などの谷底平野、低位段丘面と馬下集落南部の低位海成段丘面に分布する。蒲萄川下流部の谷底平野は、幅400m程で比較的広く、昭和44～45年25.5haにわたって寒川地区団体営圃場整備事業が実施された。畑は水田より少なく、上述した小河川沿いの段丘面にわずかに分布するにすぎない。

粟島には、現在水田はみられない。畑は、内浦集落の南部と釜谷集落の西部の小規模な海成段丘面にわずかに分布するのみで、両地区合わせても100haに満たない。だいこん・いも・かぼちゃ・ねぎ・きゅうり・なすなどの自給用作物が栽培されている。なお、昭和62年から、近年までクズ・ススキなどの自然草原となっていた北部の牧平地区では、広く発達する海成段丘面に畑が造成されている。昭和62年度には1.2ha、同63年度には5.7haまで造成されており、平成元年度中に8haまで拡張される予定になっている。作物は、

ニンジン・キャベツ・山ごぼう・えんどうなどで、その殆どは採種目的のものである。すでに昭和62年度には、ニンジン種子 120 kg、キャベツ種子12kg が出荷されている。粟島は離島のため他の作物に影響されることが少なく、優良な種子が採種できる。さらに、販売時の輸送等に有利なことも合わせて、村では今後この事業を積極的に推進したいとしている。

2. 草 地

自然草地在主で、図中に区分できるほどの広がりをもつ人工草地はみられない。

笹川地域では、脇川・今川沿いの谷底や脇川・今川両集落間の JR 羽越本線沿いに細く帯状に分布する程度で、自然雑草群落からなる。

粟島では、東側の中央部を除いて、全島を帯状にとり囲むように広く発達している。西側では特に発達がよく、中央部では海岸から標高 240 m、北部と南部では50～100 mにわたって分布している。西側の海岸付近には、南方系の植物ノシラン、ハマゴウが生育しており、ノシランは粟島が北限とされている。さらに北方系の植物としてエゾオグルマ、エゾノコギリソウも生育しており、エゾオグルマは粟島が南限とされている。石沢（1983）によると、このような南方系と北方系の植物の近接した生育は、植物の地理的分布の上で貴重な存在であるという。

両地域とも狭小な砂浜で部分的に砂丘植生がみられるが、近年の観光客～とくに夏季の海水浴客～の増加等に伴い、急速に失われつつある。

3. 林 地

笹川地域は、カスミザクラ・コナラ群落を主体とした天然落葉広葉樹に広く覆われている。針葉樹の殆どは人工林で、脇川・今川・板貝川・笹川・桑川・無谷川の谷筋の斜面を中心に、スギ・アカマツ林が分布している。

粟島の中央部は、エゾイタヤ・シナノキ群落を主体とした天然落葉広葉樹に広く覆われている。とくに内浦集落背後の逢坂山（235 m）一帯には、県内では極めて稀なエゾイタヤの純林が約30haにわたって分布している。エゾ

イタヤは主に海岸地帯に分布するが、海岸の多くがウォーターフロント開発等により破壊されつつあるため、この純林はわずかに残された貴重な存在である(尾崎、1983)。エゾイタヤは樹高10~12mで高木層を形成し、林床にはエゾイボタ・キヅタ・クズなどの草本層が発達している(石沢、1979)。東斜面には、人工スギ林・竹林が北東-南西方向に帯状に分布している。古くは竹材が村上市などへ出荷されていたという。

4. 都市・村落

大規模な集落はみられない。

笹川地域では、海岸線に沿って南北に走る JR 羽越本線、国道 345 号線沿いに、寒川・脇川・今川・板貝・笹川・桑川・浜新保・馬下などの小集落が路村形態をなして点在するにすぎない。いずれの集落も世帯数 150 以下、人口 550 人以下で、わずかに発達する段丘上に立地している。

粟島には、内浦、釜谷の 2 集落が島の東西に立地し、島を横断する県道で結ばれている。両集落合わせて、世帯数 165、人口 526 人(1985)となっている。

5. その他

笹川地域の海岸一帯および粟島全島は、瀬波笹川流れ粟島県立自然公園に含まれ、その中核をなしている。

笹川流れは、JR 桑川駅南方の鳥越山から同越後寒川駅南の狐崎までの延長 11km をさし、笹川集落から、沖合いの岩の間を盛り上がるように流れる潮流が見られたことが名称の由来とされている。昭和 2 年に、国の名勝天然記念物に指定された。海岸線は海食によって形成されたさまざまな奇岩・絶壁(海食崖)・洞穴(海食洞)~立ノ越岩・鷹ノ巣岩・恵比須岩・眼鏡岩など多数~を伴ない、男性的で変化に富んだ美しい景観を呈している。一方、これとは対象的に、蒲萄山地を開析して西流する小河川の河口部には、淡桃色の粗~中粒砂からなる小さな砂浜が形成されており、海岸線に一層の変化を与えている。桑川から運行している遊覧船から、これらの海岸美を一望できる。

粟島は、長さ7 km、幅2 kmの北東—南西方向に長軸をもつ周囲18.5 km、面積9.16 km²の小島である。北～西海岸には、海食によって形成された鳥崎・ハツ鉢鼻・仏崎・切石鼻・長手鼻・山崎・大瀬崎・八幡鼻などの絶壁をなす岬やカモメ岩・カクシ島・赤岩・鳥居岩などの離れ岩が多数あり、内浦発釜谷經由の粟島一周観光船から、その変化に富んだ海岸美を楽しむことができる。

島の北半部には、島をとりまくようにサイクリングロードが設けられており、野鳥や植物を観察しながら、陸上から日本海の大海岸を眺望できる。丸山（184 m）の北麓から立島周辺には、国の天然記念物オオミズナギドリが生息しており、ウミウと合わせてその数は1万羽に達するという。また、粟島は「鯛の島」とも呼ばれ、鯛・ブリ・ヤリイカ・アワビ・ワカメなど新鮮な海の幸も豊富である。内浦には、昭和56年、鮑中間育成施設が建設され、ワカメを餌に1年半ほど育てて稚貝を海に放流している（7万2千個、1985）。5～8月に採集され、年間約11 tの水揚げがある（1986）。なお、野趣あふれるワッパ煮は、観光客に好評である。

笹川流れ、粟島とともに夏季には県内外から多数の観光客が訪れる。観光産業は、当該地域で重要な地位を占めており、中でも民宿経営の果す役割は大きい。

参 考 文 献

1. 環境庁（1982）：現存植生図1：50,000「笹川・粟島」
2. 新潟農林統計協会（1988）：新潟県農林水産統計年報（農林編）198～201
3. 新潟県（1983）：新潟のすぐれた自然、植物編 65～68、405～407。地形・地質編 23～25、148～151
4. 新潟県（1979）：環境庁委託 第2回自然環境保全基礎調査、植生調査報告書 16、21、23、41、76
5. 新潟県村上農地事務所（1986）：管内の業務内容
6. 新潟県（1989）：新潟県勢要覧
7. 新潟県山北町（1985）：山北町合併30周年・町制施行20周年記念誌

“さんぼく”

8. 粟島浦村（1986）：昭和61年度粟島浦村村勢要覧資料編
9. 粟島浦村（1987）：粟島浦村村勢要覧
10. 粟島浦村（1988）：広報あわしま 12月号

（新潟県立長岡高校 芳賀 昌隆）

1990年3月 印刷発行

土地分類基本調査

笹川・粟島

編集発行 新潟県農地部農村総合整備課
新潟市新光町4番地1
TEL (025)285-5511 (内)3172

印刷地 図 株式会社 富士波出版社
新潟市学校町通598番地
説明書 株式会社 文天閣
新潟市津島屋7-20