

原子力規制委員会委員長
田中 俊一 様

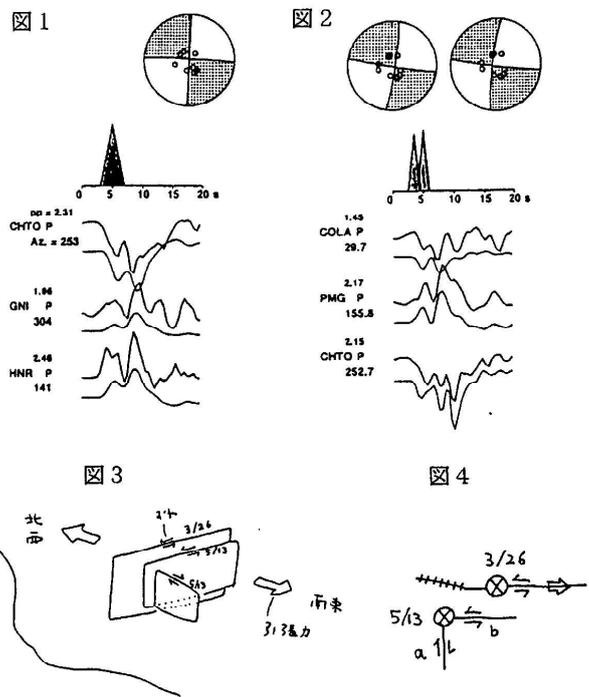
川内1・2号の地震動評価等に関する緊急公開質問状

私たちは2014年3月18日、高浜3・4号、大飯3・4号、川内1・2号の地震動評価について原子力規制委員会・原子力規制庁と話し合いの場を持ちましたが、十分な回答が得られず、3月24日に7項目の要請書を提出しました。川内1・2号の基準地震動については「策定済み」と伝えられますが、精査したところ、九州電力は引用論文の内容を曲解しており、地震動評価に際して決定的に重要なアスペリティ平均応力降下量を過小算定していることが明確になりました。そこで、緊急の公開質問状を提出します。

5月26日に誠意あるご回答を頂けるようお願い申し上げます。

1. 九州電力は、「1997年5月13日鹿児島県北西部地震M6.4」の地震モーメントを菊地・山中(1997)論文から 0.90×10^{18} Nmと設定し、アスペリティ平均応力降下量を15.9MPaと算定しています。この地震は図3のように南北方向と東西方向の2つの断層が2~3秒遅れで連動したのですが、菊地・山中(1997)論文に記載された地震モーメントは図5の「余震」(5月13日の地震は、ここでは3月26日の地震の余震と見なされている)の列に記載のとおり、走向(str.)や断層面積(S)を見れば東西方向の断層に関するものであり、先に破壊が進んだ南北方向の断層については記載されていません。ところが、東西方向の断層を表す「余震」の地震モーメントには、南北方向の断層で最初のピークが終わって以降の時間的に重なった部分の地震モーメントも含まれていると見られます。三宅ら(1997)やHorikawa(2001)によれば、両断層による地震モーメント放出量はほぼ等しいと評価されており、「 0.90×10^{18} Nm(Mw5.9)」は東西断層だけでは大きすぎ、両断層の総和としては小さすぎる中途半端な数値になっています。

5月13日の2つの断層による地震全体のモーメントはthe Global CMT project が 1.42×10^{18} Nm(Mw6.0)、九州大学理学部島原地震火山観測所(1997)が 1.2×10^{18} Nm(Mw6.0)と算定しており、これらによれば、アスペリティ平均応力降下量はそれぞれ25.1MPa、21.2MPaになります。九州電力による15.9MPaは菊地・山中(1997)論文を曲解したものであり、アスペ



地震 (str,dip,rk)	Mo	Mw	T	S	H	D	$\Delta \sigma$
本震 (273, 88, 0)	1.2	6.0	4.0	15x7.5	7	0.4	2.6
余震 (98, 88, -1)	.90	5.9	3.5	10x5	8	0.6	6.4

Mo: 地震モーメント($\times 10^{18}$ Nm) T: 破壊継続時間 (s)
S: 断層面積 (km^2) H: 深さ (km) D: 食い違い (=Mo/ μ S; $\mu=30\text{GPa}$)
 $\Delta \sigma$: 応力降下(= 2.5 Mo/S**1.5)

図5. 主な震源パラメータ (出典: 菊地正幸・山中佳子(1997): 97年3月26日鹿児島県薩摩地方の地震の震源過程, 1997年日本地震学会秋季大会講演予稿集No.2, P81.; ここでは、5月13日の地震は3月26日本震の余震と位置づけられている)

リティ平均応力降下量を変更すべきだと私たちは考えますが、いかがですか。

九州電力は、断層モデル(経験的グリーン関数法)

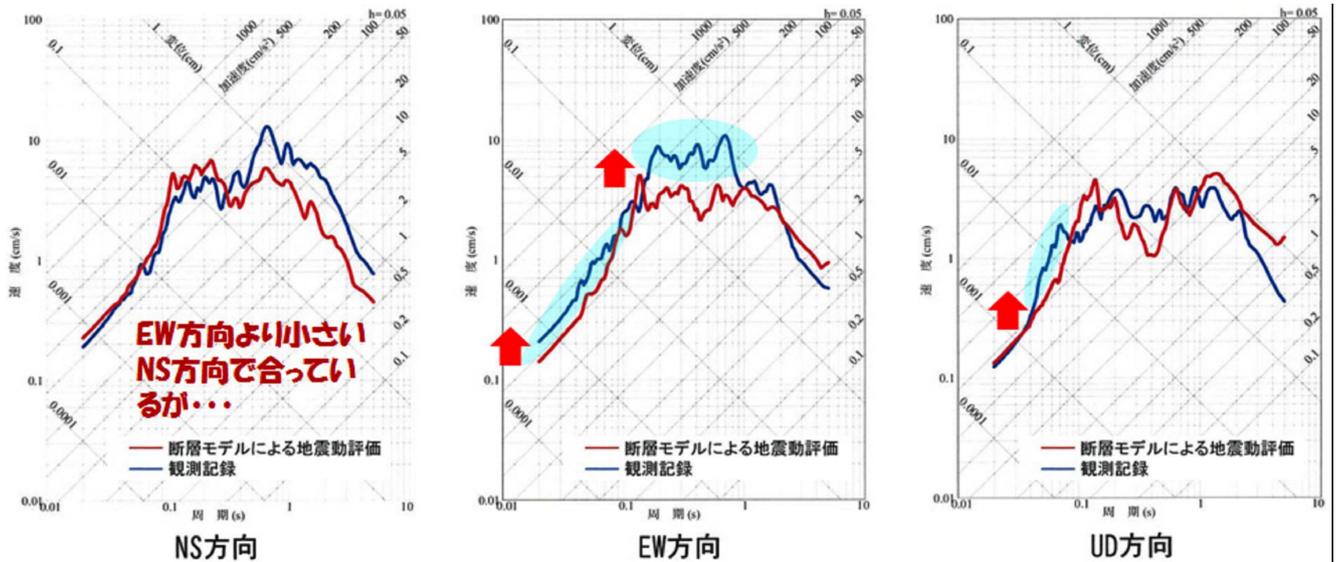


図6. 九州電力の特性化震源モデルによる1997年5月13日鹿児島県北西部地震の再現計算

における要素地震の応力降下量21.02MPaを the Global CMT project の地震モーメントを用いて同様に求めていますので、地震動の過小評価を防ぐ意味から、1997年5月13日鹿児島県北西部地震の地震モーメントにも the Global CMT project の値を用い、アスペリティ応力降下量を25.1MPaに設定し直すべきだと私たちは考えますが、いかがですか。

2. 九州電力は、三宅ら(1997)のアスペリティ面積24 km²を用いて、断層面積66.2km²と断層平均応力降下量5.8MPaを算定していますが、アスペリティ面積比が36.4%と異常に大きく、経験値と整合しません。三宅ら(1997)に含まれる誤差を考慮してアスペリティ面積を24km²から20.3km²に少し小さくすれば、断層面積は92.4km²、アスペリティ面積比は平均的な経験値22.0%になり、断層平均応力降下量は5.5MPaになります。こうすれば断層面積は菊地・山中(1997)に整合し、Horikawa(2001)との差も縮まります。また、九州電力による1997年5月13日鹿児島県北西部地震の再現計算では、図6のように、東西EW方向より小さい南北NS方向の波形こそ短周期側で良く合っていると言えますが、短周期側がより大きいEW方向の波形がうまく再現できておらず、上下UD方向も同様です。応力降下量を断層平均5.5MPa、アスペリティ平均25.1MPaにすれば、よりよく再現できると私たちは考えますが、いかがですか。

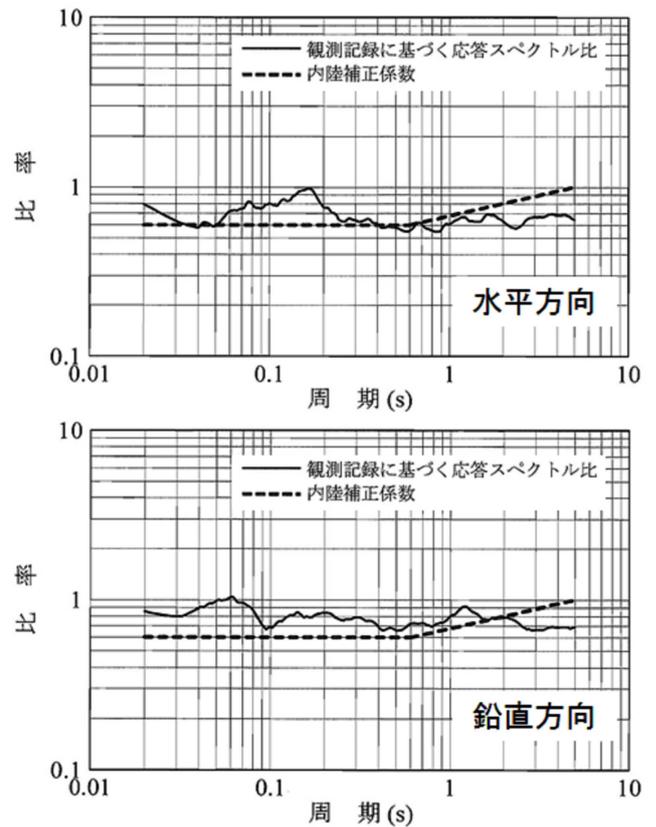


図8. 川内原発での内陸地殻内地震観測記録に基づく耐専スペクトルの補正係数 (破線はNoda et al.(2002)の示した国内の内陸地殻内地震に対する平均的な補正係数、実線が川内原発での観測記録に基づく補正係数)

3. 川内原発での内陸地殻内地震観測記録に基づく耐専スペクトルとのスペクトル比は図8のように国内内陸地殻内地震の平均的な補正係数より大きく、プレート境界地震の震源特性に近いと言えます。した

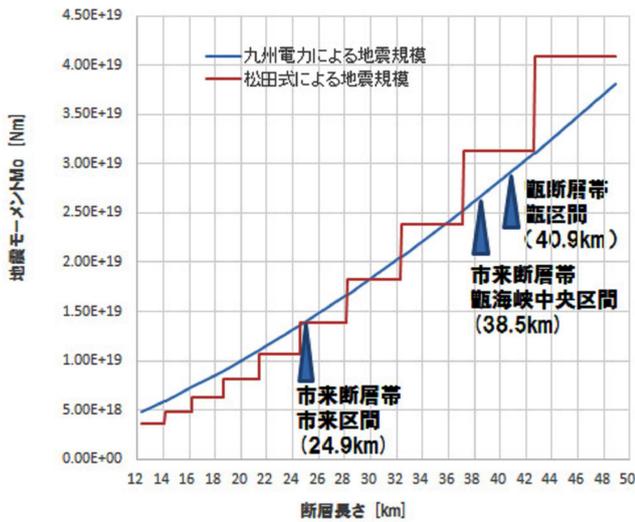


図9. 九州電力による地震規模と松田式による地震規模の比較(断層幅は13km)

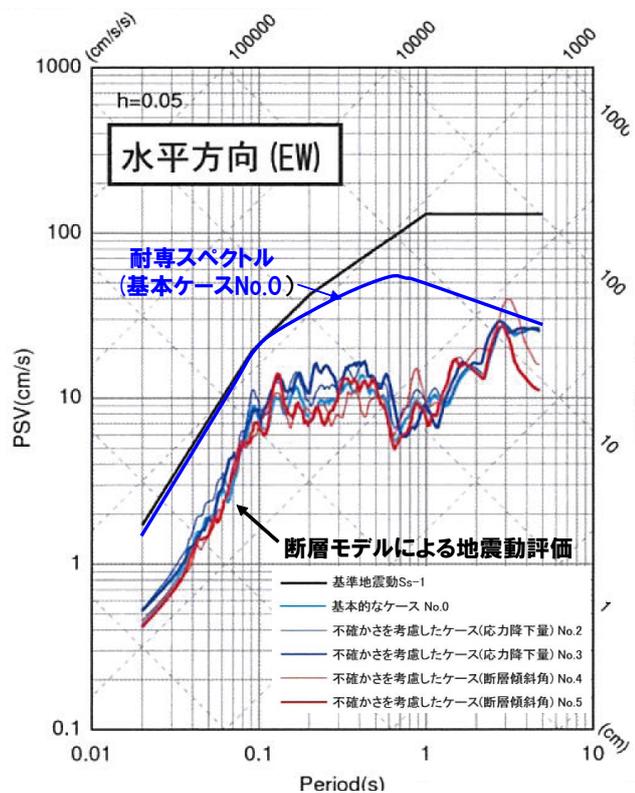


図10. 市来断層帯市来区間の耐専スペクトルと断層モデルによる地震動評価結果の比較

がって、通常より大きめの応力降下量を設定すべきであり、九州電力の設定したアスペリティ平均応力降下量15.9MPaは未飽和断層の平均的な値15.6MPaと同程度に過ぎず、質問1で示した25.1MPa程度であれば、図8の結果とも整合すると私たちは考えますが、いかがですか。

4. 九州電力は、断層平均応力降下量と断層面積から地震モーメントを逆算しており、市来断層帯市来区間では、断層長さから松田式で求めた地震規模にほぼ等しくなります。しかし、これは偶然にすぎず、図9に示すとおり、地震規模が増えるほど、その差が開き、甕断層帯甕区間の震源断層の拡がりの不確かさを考慮したケースでは松田式による地震規模の約70%にしかなりません。九州電力による方法(アスペリティ平均応力降下量を15.9MPa、断層平均応力降下量を5.8MPaと設定する方法)では、地震規模の過小評価と応力降下量の過小評価の両方の効果で地震動が過小評価されると私たちは考えますが、いかがですか。

断層長さから松田式で地震規模を求め、それに見合った震源パラメータを設定して地震動評価をやり直すか、九州電力のように応力降下量を固定するのであれば、アスペリティ平均応力降下量を25.1MPaに設定して地震動を評価し直すべきだと私たちは考えますが、いかがですか。そうすれば、図10のように耐専スペクトルの1/2~1/3にしかならない断層モデルによる地震動評価を大きく改善できると私たちは考えますが、いかがですか。

5. 以上の質問に加え、2014年3月24日付けで提出した要請書「再回答拒否に厳重抗議し、地震動評価手法の至急見直しを求めます」の下記項目について、どのように検討したのか、具体的に説明して下さい。

- (1) 耐専スペクトルの適用性について、原子力安全委員会で検討された内容を精査し、原子力規制委員会での新基準適合性審査会合での議論との整合性について十分検討すること。
- (2) 2008年岩手宮城内陸地震など最近のM7クラスの内陸地殻内地震の地震観測記録を用いて耐専スペクトルを再構築し、適用範囲を広げ、それを新基準適合性審査会合に適用すること。
- (3) 松田式による震源断層の長さから地震規模を算定する方法について、原子力安全委員会で再評価

された内容を精査し、新基準適合性審査会合で地震規模を過小評価しないように徹底すること。

(4) 断層モデルでは断層面積から地震規模を求めているが、スケーリング則を求める元データが北米中心の地震データと国内地震データでは断層幅に大差があり、日本国内にそのまま適用できるどうか検討すること。

(5) 地震調査研究推進本部は松田式から求めた地震規模に基づいて震源断層の長さや幅を修正した断層モデルを構築しているが(たとえば警固断層)、この方法を原子力発電所の地震動評価に用いない理由を明確にすること。

(6) 日本国内の地震観測記録に基づいて断層モデルのスケーリング則を根本的に見直し、断層モデルを国内用に改め、これを用いて原子力発電所の地震動評価を行うこと。断層モデルが再構築されるまでは、震源断層の長さから松田式で地震規模を求め、それを断層モデルの地震規模に適用して地震動評価を行うか、推本の採用している修正レシピを用いるか、いずれかの方法で地震動を安全側に評価すること。

(7) 基準地震動の策定に際して、耐専スペクトルにおいては、倍半分のバラツキがあることを考慮して余裕を持たせること。また、断層モデルでは、「基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド」で「震源の極近傍での地震動の特徴に係る最新の科学的・技術的知見を踏まえた上で、さらに十分な余裕を考慮して地震動が評価されていることを確認する。」と規定しているが、十分な余裕をもたせるためのルールを明確にすること。

以上

添付資料

長沢啓行(2014):川内1・2号の耐震安全性は保証されていない、若狭ネット第149号, pp.6-31(2014.5.11)

呼びかけ団体:川内原発建設反対連絡協議会、川内つゆくさ会、反原発・かごしまネット、まちづくり県民会議、川内原発活断層研究会、東電福島原発事故から3年一語る会、さよなら原発:アクションいぶすき、原発ゼロをめざす鹿児島県民の会、かごしま反原発連合有志、原子力発

電に反対する福井県民会議、サヨナラ原発福井ネットワーク、原子力資料情報室、若狭連帯行動ネットワーク(事務局担当)

賛同団体・個人:(2014.5.15現在 84団体、380個人)

[北海道] 山内恵子、林正樹
[青森] 核燃サイクル阻止一万人訴訟原告団、浅石紘爾
[福島] 双葉地方原発反対同盟、社民党福島県連合、石丸小四郎、佐藤龍彦
[宮城] みやぎ脱原発・風の会、舘脇章宏、篠原弘典
[新潟] 柏崎原発反対刈羽村を守る会、脱原発をめざす新潟市民フォーラム、中村哲也、武本和幸
[東京] すなめりの会、原子力資料情報室、日本消費者連盟反原発部会、ふえみん婦人民主クラブ、安達由起、斉藤美智子、山口泰子、伴 英幸、西尾 漢、松久保肇、谷村暢子、吉岡香織、松井芳子、樋山節子、山本晶子、湯浅欽史、小川幸子、島京子、唐津八千代、小玉修三、高木章次、富山洋子、澤井正子
[神奈川] 小沼智子、岡村孝子、下山久美子、熊坂兌子
[千葉] 魚住公成
[茨城] 反原子力茨城共同行動、根本がん
[埼玉] 細谷 孝、野口久枝、稲月 隆、栗原裕司
[静岡] 東京電力と共に脱原発をめざす会、原発震災を防ぐ風下の会、太田川ダム研究会、なくそう浜岡原発天竜の会、小池泰子、堀 考信、粕谷たか子、西原幸子、東井 怜、古浦勝久、長野栄一、塩崎恵子、落合明夫、下山久美子、岡本 尚
[長野] 伊藤 順、西村悦子
[愛知] 核のごみキャンペーン・中部、安楽知子、岡田雅宏、吉川 守、村上鐘清
[富山] 川原登喜の
[石川] 志賀原発を廃炉に！訴訟原告団、原発震災を案じる石川県民、北野 進、堂下健一、岩淵正明、中田博繁、奥村回、橋本明夫、北尾美帆、川本藏石、川本 樹、中垣たか子、斎藤繁
[福井] 原子力発電に反対する福井県民会議、サヨナラ原発福井ネットワーク、株式会社森と暮らすどんぐり倶楽部、石地 優、松下照幸、山崎隆敏、田代牧夫、中嶋多恵子、若泉政人、石森修一郎、笠原一浩、芦野順介、大西真治、宮川和子
[京都] 京都原発研究会、山田耕作、尾崎一彦、吉武仁貞、田中康司、田中順子、大津定美
[滋賀] 滋賀県放射性チップを告発する会、池野正治、西村廣宣、白永昇次、下村俊彦、更家周子、宮地英紀
[大阪] 科学技術問題研究会、労働組合なにわユニオン、ノーニュークス・アジアフォーラム・ジャパン、どこまでも9条の会、大阪此花発！STOPがれき 近畿ネットワーク、全日本港湾労働組合関西地方大阪支部、平和と民主主義をめざす全国交歓会、ストップ・ザ・もんじゅ、福島の子どもたちを放射能から守ろう・関西、原発ゼロ上牧行

動、STOP原子力★関電包囲行動、みらくる∞未来を創るにんげんアクション、9条改憲阻止共同行動、ヒバク反対キャンペーン、若狭連帯行動ネットワーク、地球救出アクション97、チェルノブイリ・ヒバクシャ救援関西、子どもたちを放射能から守る大阪ネットワーク、国際女性年連帯委員会、風を起こす女の会、大阪東南フォーラム平和・人権・環境、環境フォーラム市民の会(豊中)、日本消費者連盟関西グループ、小西妙子、高井千彰、小川亮、色見勝徳、白木原雄、乾 清之、戸田寛、戸田 剛、田辺秀作、寺西久雄、松野尾かおる、高橋もと子、中井かをり、前田由隆、長沢啓行、長沢由美、久保きよ子、久保良夫、定森和枝、山崎清、稲岡美奈子、稲岡宏蔵、猪又雅子、原 三郎、三田宜充、三田恭子、金澤知成、黒石昌朗、太田陽子、森田悦子、曾我部玲子、中野陽子、須波あゆみ、柳内ちよ子、花立和代、足立須香、山口直子、立花善子、陰山みどり、八瀬宗子、高木永貢子、上松治美、桃田恵子、寺西久子、中井久子、中井のどか、北川芳美、野澤八千代、田中一成、木村英生、山本ゆき、木村洋子、康 由美、長澤民衣、富士野佐和子、大山裕喜子、山本次子、陶山喜代子、岸上知三、中沢浩二、中山一郎、服部良一、中澤和子、三好龍孝、荒木淳子、土代武、出来秀人、堀田雅代、松尾哲郎、山田 肇、瀧石雄介、中野晴久、平見 毅、山本光子、松尾和子、奥村剛子、重松信子、林田 史、春木博美、中野正史、門林洋子、山崎憲成、坂元千賀子、遠藤慎夫、北阪英一、疋田真紀、鎮西節子、山本英子、東野セツ、木下佳子、松永節、松本郁夫、鴨井憲雄、鎌橋照子、三輪佳子、胡桃沢伸、永田洋子、相川直美、杉村尚子、石川豊子、福井浩、山下慶喜、房本晃、三上一子、秋山佳世、宗博文、春日直樹、黒石昌朗、川嶋澄夫、山口喜彦、古橋雅夫、増田直美、黒河内繁美、黒河内正行、山崎一典、衛藤ますみ、田中 徹、仰木 明、堀本フミ子、永久睦子、鈴木隆史、大森正子、難波希美子、水野和子、牛田 等、向井千晃、畑 章夫、増田京子、鈴木くみ子、滝沢厚子、山口光枝、森本良子、松田耕典、大伴一人、杉村ルミ子、池田春海、大野ひろ子、八木 稔、平松誠司、平松重美、藤谷卓志、藤谷悦子、竹本明代、武慎太郎、美佐田和之、平尾貞之、若本洋子、花木弘子、森 由子、森 賀代、今木誠造、富田洋香、富田茂樹、稗田 滋、大石恵子、田中たけよし、吉田美恵子、野口たい子、高木宏子、鈴木めぐみ、林田 史、和田幸子

[兵庫] 原発の危険性を考える宝塚の会、さよならウラン連絡会、安全食品連絡会、鈴蘭台食品公害セミナー、現代を問う会、神戸YWCA平和活動部、さよなら原発神戸アクション、建部 暹、喜岡笙子、北川れん子、喜多康夫、高橋智子、竹本衣江、富樫 章、振津かつみ、中川慶子、奥田 亮、北田万寿夫、田中章子、井上正弘、稲垣清美、辰野淳子、山崎昌子、梶原義行、中井 忠、森妙子、小林まゆみ、津村富代、寺西 清、味村良雄、北川

論、小谷美智子、立間節子、石田加代、中村雅子、板垣正行、中原一栄

[奈良] 奈良脱原発ネットワーク、反原発奈良教職員の会、さよなら原発北葛の会、さようなら原発生駒、川崎寛子、田中正和、岩佐元春、梅谷敦子、加藤義明、金丸知佳、井上智絵、三宅恵子、野澤七雄、足立嘉代子、菅原絃美、松尾富雄、榎本恭一郎、旭 幸美、平岡敏幸、野口夏紀、山本万知、窪田義廣、中村優衣、山口花織、西林紗紀、大川雅博、辻和将、篠原章二、村橋香美、坂下智子、若松未来、橋本 繁、保浦公夫、堀田美恵子、住吉純子、中西克至、上島 博、二階堂裕之、熊谷千栄子、見田暎子、鈴木恵美子

[和歌山] 寺井拓也、内海洋一、田中美津子、上平正子
[島根] 島根原発増設反対運動、島根原子力発電所3号機の運転をやめさせる訴訟の会、芦原康江、阪本 清

[岡山] 小林秀朗

[広島] ヒロシマ・エネルギー・環境研究室、原発はごめんだ！ヒロシマ市民の会、木原省治、溝田一成、脊尾昌弘
[山口] 原発いらん！山口ネットワーク、三浦翠、小畑太作

[愛媛] 阿部悦子と市民の広場、原発さよなら四国ネットワーク、原発さよならえひめネットワーク、原発なしで暮らしたい松山の会、愛媛の活断層と防災を学ぶ会、放射能を憂慮する市民の会、農薬空中散布に反対する会、愛媛環境ネットワーク、伊方原発反対八西連絡協議会、八幡浜・原発から子供達を守る女の会、伊方原発をとめる会、阿部悦子、小倉 正、垂水正和、垂水栄子、近藤 誠、大野恭子、渡部伸二、古茂田知子、土居立子、大本光子、井出久司、松尾京子、谷口博徳、斉間淳子

[高知] 植村和暢、植村厚子

[鹿児島] 川内原発建設反対連絡協議会、川内つゆくさ会、まちづくり県民会議、川内原発活断層研究会、反原発・かごしまネット、まちづくり県民会議、東電福島原発事故から3年一語る会、さよなら原発：アクションいぶすき、原発ゼロをめざす鹿児島県民の会、かごしま反原発連合有志、荒武重信、有馬和子、安藤成子、小川 彰、小川美沙子、川畑一勝、北畠清仁、小菌元子、小原治代、城 眞理、城下義博、嶽釜百合子、田中ひろみ、佃美喜子、外山一正、堂免明子、鳥原禧一、鳥原良子、鳥原雅子、中俣貞子、馬場園征子、福丸のり子、堀之内しおり、松田勝美、松田良子、松山喜美子、三園敏則、武藤智子、村田明子、森永明子、山下勝次、山下美紀、若松静美、赤星悠子、井ノ上利恵、杉原洋、橋爪健郎、松元成一、向原祥隆、山中六江

連絡先：若狭連帯行動ネットワーク

久保 TEL 072-939-5660 dpmz005@kawachi.zaq.ne.jp

長沢 TEL 072-269-4561 ngsw@oboe.ocn.ne.jp