

大地から学ぶ越路の

# おいたち



H29.8.5 平成29年度子ども向け岩石加工講座「石を切ってみがいてみよう」

## 【主な内容】

平成29年度総会記念講演会報告

「新潟地域の地震・津波災害を考える」 …………… 新潟大学復興・科学研究所 卜部厚志

平成29年度地学講座案内

子ども向け岩石加工講座「石を切ってみがいてみよう」開催報告 …………… 大地の会 永井千恵子

# 新潟地域の地震・津波災害を考える

## 1. 2016 年熊本地震の特徴

熊本地震は日本を代表する活断層帯で、西日本の南側と北側を分ける中央構造線の延長部での活断層の活動で、トレンチ調査では 3000～8000 年に一度程度で起きているものです。

大断層帯であることから火山もあり、阿蘇のカルデラは 8 万年前の巨大噴火の跡です。

4 月 14 日の地震はマグニチュード 6.5、震度 7 で、当初 30km の範囲で終わるものと考えられていましたが、その後、4 月 16 日夜により大きなマグニチュード 7.3、震度 7 の地震が発生しました。

同じ震度 7 でも 16 日の地震の方が 2～3 倍エネルギーが大きくより多くの建物が被害を受けました。気象庁は後の地震が大きかったので 14 日の地震を前震、16 日の地震を本震としていますが、別の地震と考えた方が良さそうで、この地震活動の特徴として最初の地震の断層から 3～4 つの隣接した断層系に数日の間に波及、連動したものと考えられます(図 1)。

このことは今後、新潟地域などの断層も、地震被害想定を考えるときに、30km 程度の地震を 2 つ分連動した地震を考慮する必要がありそうです。

熊本地震の住宅被害は全壊 8,366 棟、被害 17 万棟(中越地震は全壊 3,174 棟被害 12 万棟)ですが、このうち益城町の被害を見ると人口 3.4 万、1.3 万世帯のうち 1.0 万棟もの建物が被災しています。まちのつくりが中越とは異なるので単純に比較はできませんが益城町の住宅の被災比率はとても高いといえます。

災害に対する自治体などの対応については、熊本の方々が九州には地震が少ない、熊本では地震がないと思っていたから初期の対応、物資の供給が



できなかったようです。火災や液状化、斜面災害は少ないのに道路が渋滞し、政府が要請によらないプッシュ型支援も試みましたがうまくいかなかったようです

はじめて被災する自治体では同じことと思います。新潟県は災害慣れしていて県庁にはプロがいるようですが、新潟市は 53 年間大きな被災経験が無いのでうまくできないかも知れません。しかし、3.11 などの支援を行っているので様子がわかる行政マンは多いとは思いますが、中越は大丈夫かも知れませんね。

### 熊本地震の被害(阿蘇)

熊本は阿蘇の火山灰が堆積し、風化してもろくなっているところに地震があり、表層崩壊を起こしました。阿蘇大橋が橋台ごと流されたのはその例です(図 2)。

集落では、民家の被害はあまり大きくないのにアパートの被害が大きく、学生アパートが破壊されています。限定的な被害ではありますが地域の核となる大学と 980 名の学生がいなくなりました。

### 熊本地震の被害(益城町)

建物被害調査にあたり建築系の研究者は「現行の耐震基準を見直す必要があるか」の観点で調査し、その

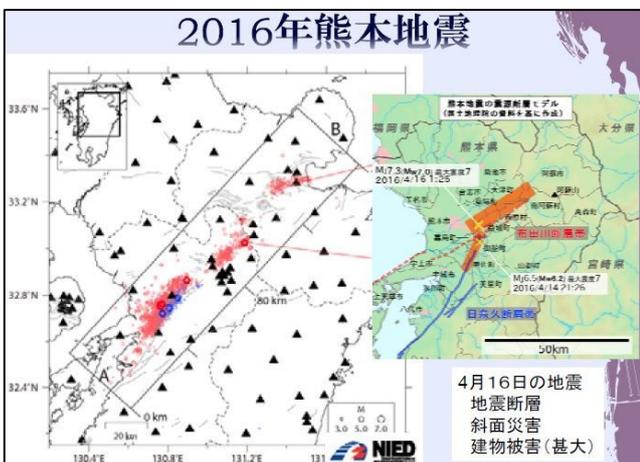


図 1 熊本地震の震源



図 2 表層崩壊による阿蘇大橋の落橋

結果、耐震基準では現行の新耐震を見直す必要はなく、震度7の地震を2回受けることへの対応が課題のようです。

地質・防災系の研究者は、建物の被害が地盤に起因したものなのか、揺れによるものなのか、建物自体の古さによるものなのか等を調べます。それは建物や地域の再建にとってとても重要な事項です。

益城町の被害の特徴は、沖積低地での被害が少ないことです。普通は沖積低地で被害が大きくなります。ここでは、伏在活断層の部分で被害が集中しています。この特殊な地下地質で、木造構造物が最も受けたくない(被害が大きくなる)周期 1Hzの地震動を受けたことによります。最初の地震で設置された地震計で後の16日の地震データから分かりました。

益城町の市街地は阿蘇4といわれる8万年前の火砕流の台地にあり、その市街地の南側(Lower Slope)部に被害が集中しています(図3, 4)。建物被害は3,360棟の内、地盤に起因する被害は5%程度(図4(B)で、実態は表層地盤の揺れ方の問題と分かりました。



図3 益城町の被害



図4 建物被害の分布(A)と地盤起因の被害(B)



図5 地盤による被害(側方流動と崖沿いの崩壊)



図6 強振動による被害(旧耐震...しかし新耐震対応の建物も2回の震度7の揺れで壊れている)

熊本地震では周辺40kmの主要道路で渋滞が発生、物流機能が麻痺し物資はあるが被災地に届かないという初期の物資不足が課題となりました。普段から消費するものを多めに買い置きしておく必要があると思っています。

今回の熊本地震のように地震断層が出現するような地震は3,000~8,000年周期です。今後10年くらいは防災意識が高くなると思いますが、このような低頻度災害に対する防災啓発をどうするかが課題です。熊本地震から中規模都市の近傍地震の実態を学ぶことは中越地域の課題でもあります。

## 2. 新潟県の地震環境

新潟県はもともと活断層が多く、地震活動が活発な地域です。新潟県はフォッサマグナと歪み集中帯が重なる部分に位置しています。

太平洋プレートは年間8cm動き日本列島は2cm動いており6cm分の歪みを蓄えていることとなり(図7)、これが2011年の東北地方太平洋沖地震を引き起こしました。歴史的にみてこのような大きな地震後は火山活動が活発となり、諸国に地震があるものですが、2011年以降は大きな火山活動がありませんのでまだ注意が必



図7 フォサマグナと新潟-神戸歪集中帯

要です。新潟県における活断層の分布と歴史地震(図8)を見ると地震発生リスクの高い場所は、新潟市西部、次いで新発田～胎内、十日町、上越であると考えられます。内陸地震の場合は地質学的には30km単位の限定された地域での被害にとどまり、新潟県全体が被害を受けることはありません。従って被災時は県内の相互支援が可能であり、その仕組みが必要です。

長岡平野西縁断層帯は沖合22kmまで続き、この部分は新潟市近傍で最も活動可能性が高い地域です。新潟市では活動単位(セグメント)2個分を想定



図8 活断層の分布と歴史地震

して防災計画を立てています。

しかし、この活動間隔は1,000～1,500年であり、最新の活動は1,200年前です。内陸活断層では活動頻度:AAクラスですが、すぐ起こるのか、あと300年後か、このような時間感覚の話であり、東海・東南海・南海地震のように2030～2038年頃といわれるものと切迫度は異なるといえます。

### 3. 越路の直下型地震を考える(55年前の長岡地震)

長岡地震は1961(S36)年2月2日午前3時39分に発生、死者5(家屋倒壊)、全壊約260戸の被害で、積雪期の地震被害として注目されていますが、実際は屋根雪による被害はそれほど大きくなく(屋根雪で壊れた家は1棟もなかった)、道路脇の雪が崩れて通れなくなり、救援に向かう際に邪魔になったようです。

長岡地震の記録は長岡気象通報所(験震時報26-3)、と東大の地震研と工学部の連合チーム作成によるもの、が残っています。

長岡気象通報所の記録には地震の記録に加え、建物被害、倒壊方向、墓石調査、後に言う液状化の分布など、分野を超えた調査を行っています。当時は天然ガスを採掘しているガス田があったので、それが原因ではないかという風評に対しても、地質や地下構造を説明しながら書かれています(図9,10)。

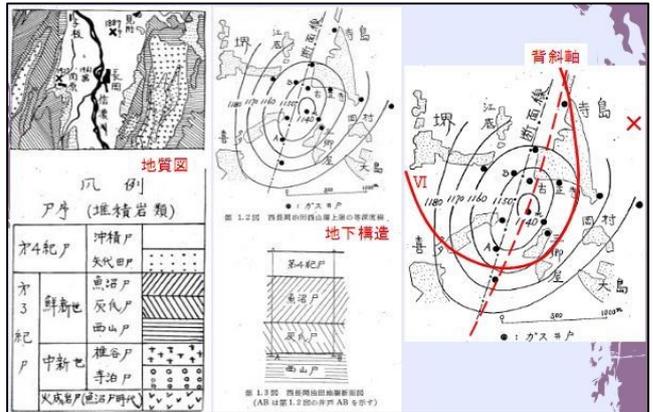


図9 長岡地震の記録1

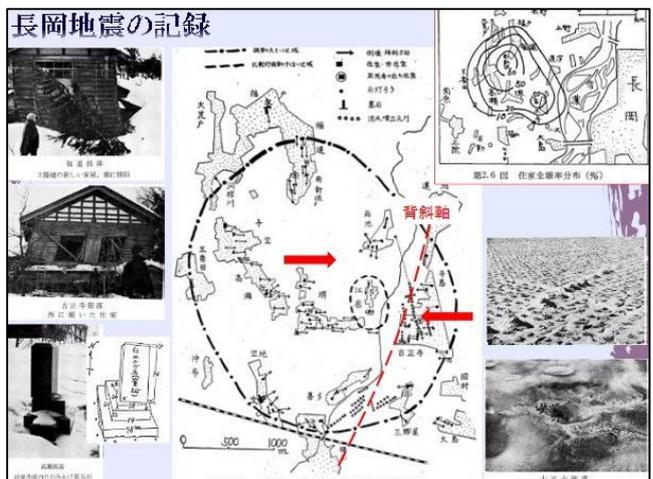


図10 長岡地震の記録2

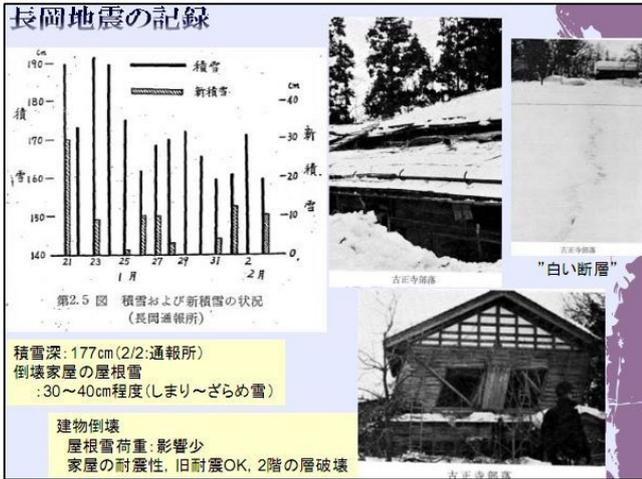


図 11 長岡地震の記録 3

当時の積雪深は 177cm ですが倒壊家屋の屋根雪は雪下ろしを行ったことで 30~40cm で建物の倒壊に屋根雪による影響は少なかったようです。また、建物脇に下ろした雪があったため 2 階部分が破壊されていると記録されています(図 11)。

雪国の積雪期の地震に対しては、こまめな雪下ろしと発災後の除雪体制のあることは 50 年前も今も変わらないことです。

#### 4. 新潟に来たら津波に注意

日本海東縁部の海底活断層の分布を見ると、「断層が陸に近いこと」が分かります。しかし、大きな津波が全体に来るわけではありません。(図 12)。図の青いところが波源の断層モデルで、F34 は新潟地震を起した断層です。

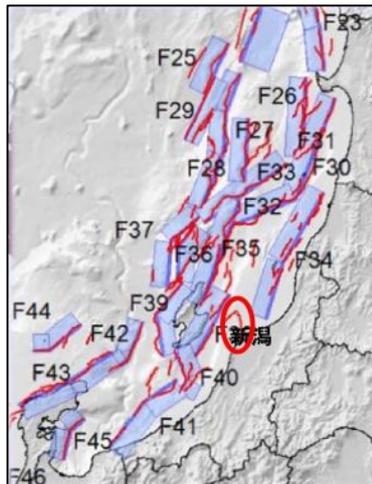


図 12 海底活断層の分布と波源モデル

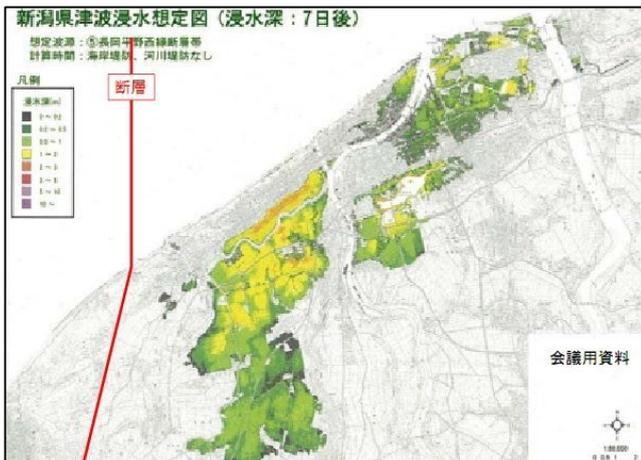


図 13 長岡平野西縁断層による津波浸水想定 (7日後)

新潟市域の津波は、長岡平野西縁断層による津波が最も重要で影響が一番大きいものです。現在、新潟県で計算中ですが、この断層は海底で 22km ですので津波は巨大ではないが早く来ること、西区の地盤が沈下することがあげられます。

2013 年の津波想定では第 1 波の到達時間は 5 分以内、最大津波高は 7m 程度、断層の東側の地盤沈下は 1~1.5m と想定されています。

海岸部の砂丘は 20m 程度ありますからこれを超えて津波が来るわけではなく、地震で河川堤防が壊れ河川水が流れこむことと、信濃川河口に到達した津波は信濃川を逆流し、元々新潟市は地盤が 0メートルより低いので浸水被害が大きく、なかなか水は引きません(図 13)。

新潟市街の津波は川から来ます。「強く揺れたら信濃川から津波」が来ると考えてください。

#### 5. 庄内砂丘の津波報道について

今年、庄内砂丘で津波堆積物が見つかり、30m を超える津波が過去にあったとの報道がありました。

その概要は、旧期砂丘と新时期砂丘の境界に灰色の堆積物があり、流れによる構造がある等ことから津波堆積物である。津波堆積物は、「北部は灰色のやや泥質な砂」南部は「灰色の泥層」。十和田 a 火山灰(西暦 915 年)の上と下にあるので 2 回の津波。堆積物の標高は北部で 10~20m、南部で 5~34m。

砂丘地で流れを示す泥質堆積物は「津波」以外にはないと論旨です。

この報道は本県の津波防災に与える影響が大きいことから現地調査を行いました(図 14, 15)。

現地調査の結果、津波堆積物としているものは、旧期砂丘と新时期砂丘の地下水の浸透性の違いから、火山灰質な地層の境界部に生じた、地下水による「脱色現象」であり、津波堆積物ではありません。

論文で津波堆積物とされているものには、十和田



図 14 露頭での実際の様子：南部砂丘(標高 30m)



# ふるさとの地質名所をめぐる

## -基礎から学ぶ身近な大地-



飯塚～岩田付近の (左)地質図(地質調査所), (中)空中写真(国土地理院), (右)段彩地形図(5mメッシュ標高データより)

- 会場：越路総合福祉センター3階 (野外観察会は、長岡市越路支所集合)
- 受講料：会員500円、一般1,500円 (野外観察会は別に500円(定員40名：先着順))
- 申込み：9月1日(金)から9月15日(金)までにTel、FaxまたはMailで申込みください。  
 電話0258-92-5910 Fax0258-92-3333 (長岡市越路支所地域振興課)  
 Mail: koshiji@daichinokaisakura.ne.jp (大地の会事務局)
- その他：野外観察会はマイクロバス2台で出かけます。昼食を持参願います。

### 日程・内容

回	日時	演題等	講師
第1回	9月26日(火) 開講式：19:00～19:30 講演：19:30～21:00	講演「日本海誕生からの旅立ち —中越の大地2000万年の歴史—」	大地の会顧問 渡辺 秀男 氏
	私たちの周りには、越後山地、魚沼・東頸城丘陵、苗場・守門火山、信濃川とその支流、越後平野などの多種多様な地形と地質が見られます。そのつくりと形成を、今までの大地の会観察会や出版物をもとに、新旧の時代順に解説します。さらに、日本列島の生成過程とリンクさせ、中越地域の大地の生い立ちには、地球規模の地質現象が潜んでいることも明らかにしていきます。		
第2回	10月1日(日) 野外観察会：8:30～17:00	野外観察会「ふるさとの地質名所めぐり」 不動沢(成出)、越路原・小栗田原、山本山 他	大地の会顧問 山崎 興輔 氏他
	当地域には信濃川にほぼ平行に東山丘陵と東頸城丘陵が分布し、川沿いには河岸段丘が発達しています。この観察会ではこれらの地形(大地)を作る地層や岩石が見える露頭をめぐる、当地域の大地の生い立ちを探るとともにダイナミックな変動の様子を観察します。		
第3回	10月10日(火) 講演：19:00～20:30	講演「地表面凹凸のミステリー —地形学入門 中越編—」	大地の会顧問 渡辺 文雄 氏
	水は地球の彫刻師といえます。澁海川や信濃川の上流から下流へ、急峻な渓谷から平野の微地形まで、流水がつくりだす様々な地形の不思議をとりあげます。また山間の緩斜面(棚田)や切り立った断崖は、地すべりや崩壊がつくりだしました。これらは地球の重力の作用による地形です。地形をさぐることは地球の営みにふれることです。身近な地形—地表の凹凸—を観察しながら自然の力を感じてみましょう。		
第4回	10月20日(金) 講演：19:00～20:30 閉講式：20:30～21:00	講演「日本を代表する地殻変動 —長岡地域の活褶曲と活断層—」	大地の会顧問 飯川 健勝 氏
	戦時中、石油を求めて東山・西山を調査していた池辺展生が、小栗田原を見て「現在もなお変動している」と直感した(1942年)ことは、当時画期的なことでした。戦後東大は、地震予知をめざして精密測量に着手し、小千谷地震説(1968年)を発表します。こうして小千谷地震説とともに越路原・小栗田原の変動地形やこの地域の褶曲・断層が全国的に知られることとなります。これらを含めて大地の変動についてお話しします。		

主催：大地の会・長岡市越路公民館

## 第9回 平成29年度 子ども向け岩石加工講座「石を切ってみがいてみよう」報告

2017.8.5

8月5日(土), 成出運動広場管理棟にて9時~11時まで岩石加工講座を開催しました。10人募集し, 小学生9名中学生1名と園児1名の11名の参加でした。3人がリピーターで, 3回目や6回目と参加してくれて嬉しい事です。そして, 7人が3年生以下と若い?それだけ来年以降も参加期待できそうな顔ぶれです。保護者は5名の参加でした。

### 活動 , 渡辺秀男講師の説明を聞きます。

挨拶, 活動の流れ, 注意点など配布された資料に目を通しながら説明を聞きました。

加工する石は「メノウ」を3種類用意しました。

A: メノウの板

B: 表面が磨かれていないメノウの丸い原石

C: 表面が磨かれているメノウの丸い石

丸い石は縦横6~4cm位の石

・「メノウはどんな石?」メノウの名前は, 漢字では瑪瑙です, 形と表面が馬の脳に似ているのでそんな名前がつけました。玉髄とも言われ宝石です。

・「メノウの磨き方は?」地下深いところの隙間に, ガラス分や鉄分を溶かした熱い水が入り, それで冷えてできた結晶のあつまりがメノウです。

・「メノウの特徴は?」メノウは色々な色の縞模様ができているのが特徴です。色々な色になるのは, 鉄分などの量の違いでおこると言われています。熱い水に溶けたものがガラス分だけになると水晶になります。分かったかな・切ってみよう!!

### 活動 , 3種類のメノウから1種類を選びます。

人気が集中したのは表面ツルツルの原石Cでした。小さい子にはBは地味な色形で敬遠されました。

### 活動 , 石磨き, 石切りスタート

石を切る作業は, 渡辺講師が石のどこを切るか子どもに聞いてから調度良い位置に石を挟みます。そして, 子どもはアドバイスを受けながら, スイッチを入れハンドルを少しずつ回しながら石を回転する刃に押しつけていき, 回転する刃がメノウに当たると音が変わってきますから, その変化を感じながら, 切り終わったらスイッチを切ります。「もっと早く回してね」, 子どもは神妙な面持ちでハンドルを握っていました。メノウは硬いといっても小さいので切

るにはそう時間がかからず, 次々と交代し早めに進みました。中が空洞なので切っている途中割れてしまったメノウもありました。



図1 メノウを切る

磨きの作業は今回は2500番の磨き粉だけで磨きました。ガラス板に少し磨き粉を置き水で溶かしながら磨きます。子どもたちは単純作業でもなぜか夢中になるようです。一応200回から300回を目標にひたすら一心不乱に磨きます。何か見ていると修行のようです。



図2 全員が磨く



図3 「いつも楽しいです!」常連の中学生



図4 親子で一緒に作業

さすがに「もうこれでいいですか?」、「きれいな水で洗ってよく見てください」、「あと100回くらいかな～頑張れ」と声を掛けます。小さい子どもに付きっ切りで奮闘するお父さん。子どもに手がからない父親は自分が選択した板状のメノウを夢中で磨いていました。

#### 活動 , 仕上げ作業



図5 ポリッシュでつや出し

ある程度磨きの作業を体験した後、ポリッシュという電動の研磨機でツルツルに仕上げました。その研磨機は渡辺講師が仏壇・仏具店の方からお借りしている物で、当日は思いがけなく店の小林さんが訪ねて来られて、プロの磨き方を教えていただき、磨きの奥深さに少し触れたように思いました。

#### 活動 , 調べたい石はありませんか?

2名の子どもの小指ほどの石を2個とか、卵大の石を10個ほど持って来て講師に質問しました。熱心に聴いていましたが難しいようでした。あまり自然の石には興味がないのかな。ところが保護者からは八海石マニアか? 形の良い石を2個両手に持って講師と石談義に、「これは凄い石だ」と講師の感嘆の声、「埋まっている石を掘りだします、洪水が

あると必ず川へ行きます、毎週のように行く事も」と保護者との会話が弾みました。親が石好きだとこの講座に子どもを連れて参加するのだろうなと思いました。

#### 活動 一言感想を聞きました

- ・茶色の石を切ったら中にキラキラしたものがあって、水晶だと聞いて不思議に思った。
- ・切ったら中がピカピカしてきれいだった。
- ・何回も参加しています。いつも楽しめて、参加してよかったです。
- ・切った石がザラザラしていたのがツルツルになってよかった。
- ・みがいてピカピカになって楽しかった。
- ・みがくのが楽しかった。
- ・メノウの石は丸くてツルツルしてとてもきれいだったので切れなかった。(来年切ってみようね)



図6 飾り台座と作品例

今年は何と、作品を飾る台座を渡辺講師が人数分手作りしました。欲しい人にプレゼントとして渡されました。子どもたちはさっそく飾ってみて大切に持ち帰りました。渡辺秀男講師にはこの猛暑の中色々準備いただき誠にありがとうございました。

大谷さん、金子さん、大変お疲れ様でした。今年も子どもたちの笑顔にたくさん出会えました。



図7 作品持って集合

**お知らせ**

**ながおか市民活動フェスタ'17**

大地の会は「飛び出す地形パネル展」で参加

- ・日時：平成 29 年 9 月 9 日(土) 10:00～15:00
- ・会場：アオーレ長岡

大地の会では、3D 立体写真図を新たに 8 枚制作して展示します。皆様、是非ご覧下さい。

このフェスタは、市内を中心に活動する市民活動団体等 64 団体が参加します。他の団体とも交流するいい機会となるものです。ご参加をお願いします。

**設立 25 周年記念事業実行委員に参加をお願いします**

大地の会設立 25 周年記念事業は「(仮)中越地域の地学ガイドブック」の編集・発行を行うこととして活動を開始しました。

本格的な編集企画はこれからです。多くの会員の皆様から参加いただきたいと考えています。

次回の実行委員会は決まり次第お知らせします。

**長生橋がライトアップされています**

前号でお知らせしました「長生橋 80 周年事業」が進められています。長生橋ライトアッププロジェクトでは長岡花火大会にあわせて点灯式が行われました。

■ ライトアップ期間

8 月 4 日から 10 月末まで

■ 点灯時間

- 8 月：19:00～22:00
- 9 月：18:30～22:00
- 10 月：18:00～22:00

今回、長生橋を照らすライトカラーの黄色には、長岡空襲や中越地震など、幾多の困難から力強く復旧・復興を果たしてきた長岡市民の「希望の光(灯り)」としての想いが込められています。

(長生橋ライトアップ事業 HP より)



**賛助会員紹介**

- 国際石油開発帝石株式会社
- 朝日酒造株式会社 有限会社越路地計
- 株式会社エコロジーサイエンス
- 大原技術株式会社 有限会社広川測量社
- 高橋調査設計株式会社
- オムニ技研株式会社
- エヌシーイー株式会社

順不同

**大地の会会報 おいたち 90 号**

2017. 9.1 発行

**大地の会事務局**

〒949-5411 長岡市来迎寺甲 1381 永井千恵子

e-mail : [koshiji@daichinokai.sakura.ne.jp](mailto:koshiji@daichinokai.sakura.ne.jp)

URL : <http://daichinokai.sakura.ne.jp/>

**問合せ先**

長岡市越路支所地域振興課教育支援係

担当 赤松ゆり子 TEL 0258(92)5910