

地震計を用いた新型コロナウイルス感染症による 社会活動変化の評価

— 関西大学千里山キャンパスにおける観測事例 —

Seismic Noise Decline under COVID-19 Crisis Observed at Senriyama
Campus, Kansai Univ., Japan

関西大学 社会安全学部

林 能 成

Faculty of Societal Safety Sciences,
Kansai University

Yoshinari HAYASHI

東京大学 大学院情報学環・学際情報学府

酒 井 慎 一

Interfaculty Initiative in Information Studies,
The University of Tokyo

Shin-ichi SAKAI

SUMMARY

COVID-19 pandemic caused widespread changes in human activity, it also caused the seismic noise level changes all over the world. We analyzed seismograph data installed at Kansai University and detected seismic noise declines that closely matched the activity limits set by the university. It became clear that the high frequency band of 20 Hz or higher reflects the activity of people on campus.

Keywords

Seismic noise, COVID-19, State of emergency, Osaka

1. はじめに

2019年12月に中華人民共和国湖北省武漢市ではじめて検出された新型コロナウイルスは2020年に入って世界各地へと感染が拡大した。この感染症はヒトからヒトへの感染力が強いため、感染が拡大した地域では政府によって人の移動や企業活動を制限する措置（ロックダウン）がとられている。日本でも2020年2月後半から国内の感染者が急増し、4月には緊急事態宣言

が発令された。ロックダウン措置がとられた地域では、人間の活動が制限されるため、社会全体が静かになったと感じられ、それは地面の振動低下として地震計で観測されることになる。世界の多くの都市ではロックダウンとほぼ同時に振動レベルが急速に低下したことが報告されている^[1]。

そもそも地震計は、地下で発生する地震による振動を測定しているが、連続して地面の振動を観測しているため、地震以外にも様々な振動

を記録している。記録される振動の中には地下深部で発生するプレート境界の動きや、火山直下のマグマだまりの振動といった固体地球から発せられるものや、海の波浪や地球を取り巻く大気の流動と地球との相互作用によって発生する振動など地球科学の研究対象となるものもあるが、自動車や工場機械といった人間活動に起因する通常は研究対象とはならないものも含まれる。微弱な振動を研究対象とする場合は、そのような人工的なノイズを避けるために人里離れた山奥に地震計を設置したり、地下に1km以上の深い穴を掘って地震計を埋設したりしてノイズの低減をはかっている。

諸外国と異なり、日本国内の地震計を用いた新型コロナウイルス感染症（COVID-19）に関係した地動ノイズの研究では、緊急事態宣言直後に必ずしも振動レベルが低下していない。Yabe et al. (2020) は東京大学地震研究所が関東地方に展開した首都圏地震観測網（MeSO-net）の18観測点の記録を解析し、3月と4月の2回の振動レベル低下が見られた観測点と、4月に1回だけ振動レベル低下が見られた観測点があることを指摘している^[2]。汐見・他（2020）は防災科学技術研究所が日本全国に展開している高感動地震観測網（Hi-net）の記録を系統的に解析し、多くの観測点で振動レベルの低下を検出している。しかし、振動レベルの低下が見られない観測点もあり、振動レベル変化の地理的な分布は複雑で、単純な解釈は難しいと述べている^[3]。

本研究では関西大学千里山キャンパスに設置された地震計のデータを用いて振動レベルの変化を調査した。この地震計は大学構内にあるため、構内立入禁止など大学が実施した規制行動との対比がしやすい特徴がある。そこで地震計で観測される様々な振動のうち、どのような信号に注目すれば地震計周囲の人間活動を評価す

る指標に適しているかを考察した。

2. データおよび解析手法

本研究では関西大学千里山キャンパス（大阪府吹田市）に設置されている地震計の波形記録を使用した。この地震計は2018年6月18日に発生した大阪府北部の地震（Mj 6.1）の余震観測のために、京都大学・九州大学・東京大学・関西大学による合同余震観測班によって同年6月20日に設置された臨時観測点である^[4]。

センサーは固有周期1秒のフィードバック型の速度計（レナーツ社製LE-3Dlite Mk III）、データロガーは24ビットAD変換100Hzサンプリングの装置（計測技研社製HKS-9700a-0505）を使用し、上下・東西・南北の3成分を連続観測している。内部時計はGPS信号で同期させて1ミリ秒以下の時刻精度で計測し、携帯電話のモバイルデータ通信を使って東京大学地震研究所などにリアルタイムで地震波形データを送信している。

地震計の設置場所を図1に示す。この場所は千里山キャンパス中心のキャンパスコアと呼ば



図1 観測点の設置位置
(国土地理院・地理院地図に加筆)

れるエリアの「芝生広場」^[5]に隣接しており、地震計は植え込みの中の土留壁上に設置されている(図2)。地震計から2mほど西側に大学正門から第1学舎(法学部・文学部など)に向かう学内主要道路が通っている。

地震波形データの解析は2019年1月1日から2020年9月30日までの639日間について行い、COVID-19による社会活動の変化が出る前年のデータと比較できるようにした。非地震時の地面の振動の大きさ(以下、ノイズレベルと呼ぶ)はYabe et al.(2020)にならい、波形データの各サンプルの絶対値を計算し、1日または1時間単位で、その中央値を採用した。振動データの大きさを評価する場合には二乗平均平方根(RMS)振幅を使用する 경우가多いが、地震計の場合には瞬間的に平均レベルの1000倍を超える短時間のパルスのシグナルが入ることがあり、平均値ではこの外れ値が大きく影響するため中

央値で評価している。また、予備解析の結果、地動の大きさは上下、南北、東西の3成分で大きな差がなかったため、本研究では上下動1成分のみを使用した。

地震計が記録している振動は、ゆっくりした周期の振動に対応する0.2Hzといった低周波のものから、100Hzサンプリング観測の上限となるナイキスト周波数50Hzに近い高周波のものまで様々な周波数成分を含んでいる。そこで、周波数の違いによるノイズレベルの時間変化を見るため、バンドパスフィルターを通した波形についてもノイズレベルを評価した。バンドパスフィルターの帯域設定は西田(2020)^[6]を参考にして、(1)0.2Hzから1Hz、(2)2Hzから5Hz、(3)20Hzから40Hzの3種類とした。

さらに、社会活動の変化と地動ノイズの周波数特性の変化を詳しくみるため1日単位のランニングスペクトルも求めた。スペクトルは100秒間のデータから計算し、10秒間オーバーラップさせて次の時間ステップのスペクトルを計算している。

3. 結果

はじめに2020年1月1日から9月30日までの地動ノイズレベルの変化を見る。図3の横軸は1月1日からの累積日、縦軸は前章で示した方法で計算した地動ノイズレベル、アスタリスク(*)が2020年の一日単位での解析結果である。地動ノイズレベルは季節変化があるため、COVID-19の影響がない2019年の地動ノイズレベルを丸印でプロットした。また都市部の地動ノイズは平日と休日で大きさが異なるため、(a)平日と(b)土・日・祝日・年末年始・お盆休みの2つにグラフをわけている。(c)は2020年と2019年両日が平日の場合の比(2020年/2019年)である。図2(b)では2020年、2019年ともにデータが上下2つの系列に分かれることが目



図2 地震計の設置状況

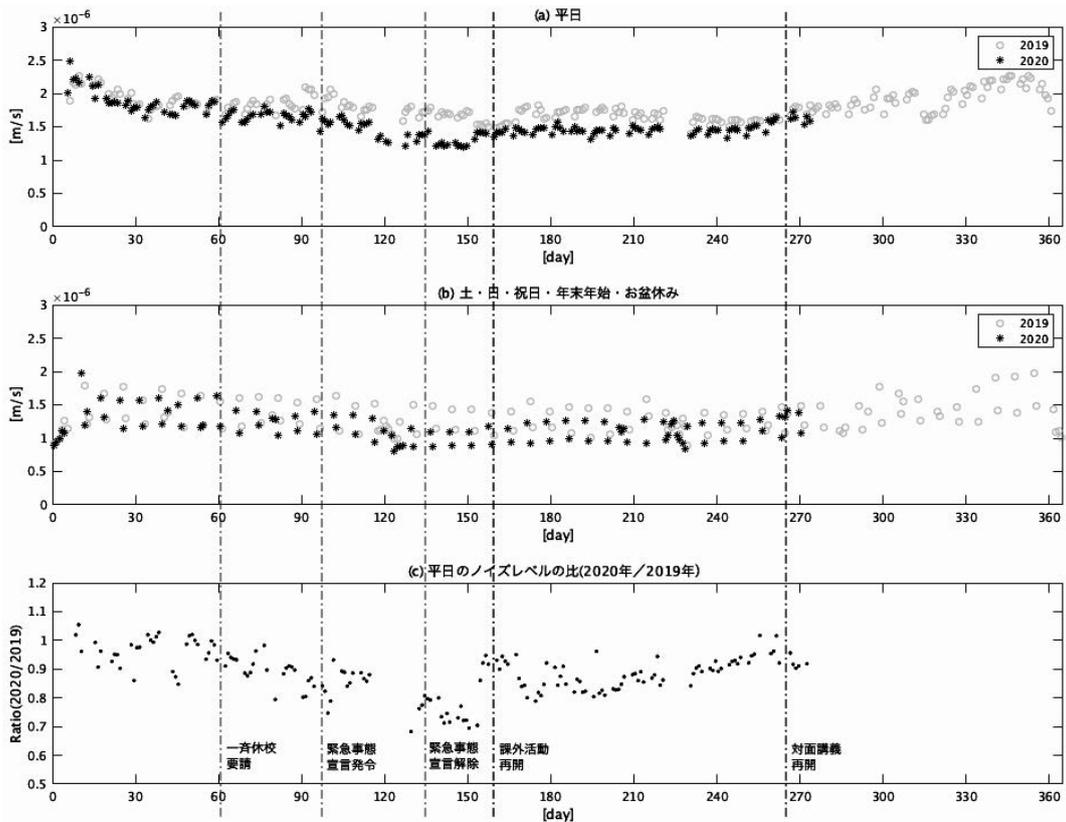


図3 日単位で評価したノイズレベルの年変化

立つが、上側の系列が土曜日、下側の系列が日曜日および祝日などに対応している。

平日、休日とも累積日60日（2020年では2月29日）頃から2020年の地動ノイズレベルが2019年に較べて低下し、120日頃から150日頃（5月中）にその差が最も大きくなった。その後、地動ノイズレベルは若干増加した状態を250日頃まで維持し、それ以降は2019年の水準に近づく日が見られるようになった。これはCOVID-19の拡大による社会対応の変化を反映したものと考えられる。

次に時間帯による地動ノイズレベル変化の違いを調べるために、1時間単位の地動ノイズレベルを求めた。図4は毎日の1時間ごとに求めた地動ノイズレベルの月単位の平均値を示しており、0時から21時まで3時間間隔のデータを1月から9月までの9ヶ月間についてプロット

したものである。全ての時間帯において5月に地動ノイズレベルが最も低下していたことがわかる。緊急事態宣言が出されたのは4月7日であるが、深夜から早朝の時間帯である0時、3時、6時では、3月と4月の地動ノイズレベルが

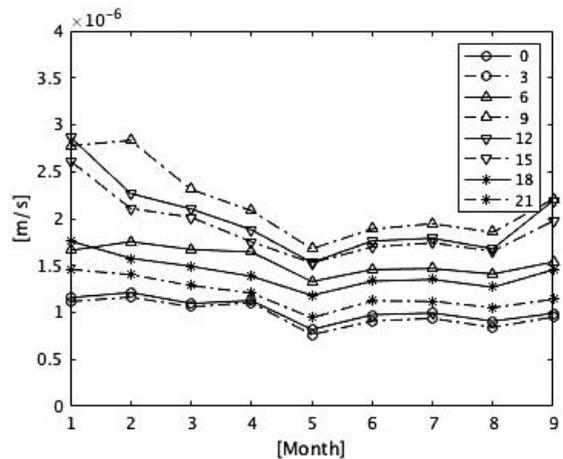


図4 時間帯別ノイズレベルの月変化

変化なく顕著な低下は見られない。夜間の時間帯となる18時と21時は1月から5月まで地動ノイズレベルの低下が続き、6月に若干回復し、9月になって4月とほぼ同じ水準に戻った。昼間の時間帯である9時、12時、15時は2月から5月にかけて急激に地動ノイズレベルが低下した。5月の地動ノイズレベルは1月の6時または18時に近い水準まで低下している。その後は夜間帯と同じように6月に若干の回復が見られたあと、9月に大きく回復している。

ここまでは、振動全体の振幅を解析してきたが、ここからは周波数ごとの変化をみる。

図5は2020年1月1日から9月30日の期間において、3種類のバンドパスフィルターを通した波形について1時間ごとの地動ノイズレベルを求めたものである。図5(a)は0.2から1Hzの比較的低周波数の帯域のもので、全期間にわ

たりノイズレベルの変動は見られるが、1週間単位で繰り返す変化や、年始、ゴールデンウィーク、お盆休みに対応する低下は見られない。また累積日25日から32日(1月末から2月はじめにかけての1週間)にかけて高いノイズレベルが継続していることからわかるように、夜間にノイズレベルが低下する傾向も顕著ではない。1Hzよりも低周波の地動ノイズは海洋波浪等の自然現象が起源であると考えられており[たとえば宇津(2001)^[7]]、ここで見られた変化は低気圧の通過などによる波浪の変化に対応すると考えられる。Yabe et al. (2020) や西田(2020)でも、1Hzよりも低い周波数帯域の地動ノイズレベルは社会活動の変化と対応していないことが示されており、この研究の結果はこれら先行研究と調和的である。

図5(b)は2Hzから5Hzの周波数帯域で、こ

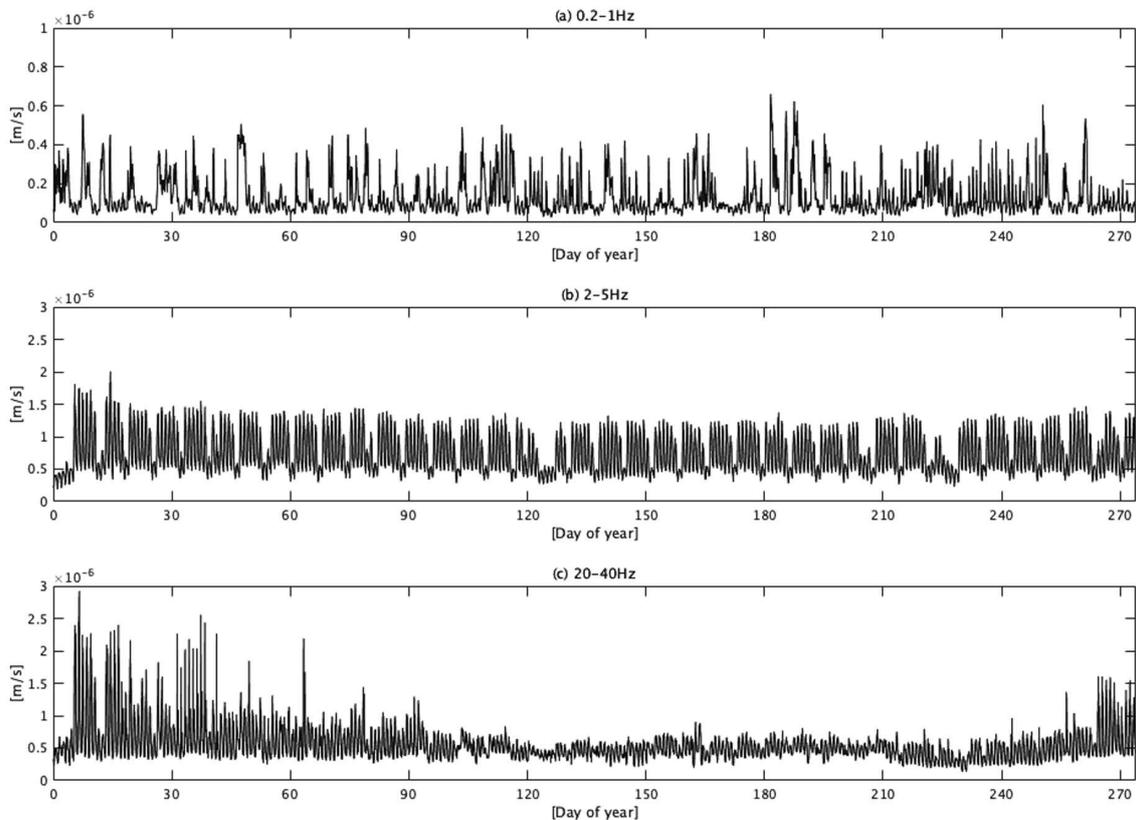


図5 バンドパスフィルターをかけた地動ノイズ1時間値の変化(2020年1月~9月)

の周波数帯域では昼間に上昇し、夜間に低下する日変動と、平日が高く土日は低下する週変動が顕著である。また年始、ゴールデンウィーク、お盆休みには連続して昼夜ともにノイズレベルが低下していることも読みとれる。しかし図3で示されたような、COVID-19に対する社会活動の変化は顕著には見られない。この帯域は自動車や鉄道などに起因する交通関連ノイズに対応すると考えられており^[8]、関西大学の周辺においては、道路交通への緊急事態宣言の影響があまり大きくなかったことを示唆する結果となった。

一方、図5(c)に示す20Hzから40Hzの周波数帯域では、この期間を通じて大きな変化が見られた。COVID-19の影響を受けずに大学の諸活動が平常に近い状況だった2月中旬（累積日で50日頃）までの期間は昼間に高いノイズレベルとなる日が見られる。特に累積日6日から40日頃までは極端にノイズレベルが高い日が多い。しかし累積日60日頃からは昼間のノイズレベル

の低下が顕著になり、大きなノイズレベルを示す時間が激減する。さらに95日頃から昼間だけでなく夜間のノイズレベルも低下し、昼夜ともにノイズレベルが低い状態が150日頃まで続いている。その後もノイズレベルが低い状態は263日まで続くが、264日からは1月中（6日から30日頃）とほぼ同じ程度まで昼間のノイズレベルが上昇していることがわかる。

このように周波数帯域によってノイズレベルの変動は大きく異っていたことが示された。関西大学千里山キャンパスの観測点では20Hzから40Hzという帯域が新型コロナウイルスによる社会活動の変化と対応する変化傾向を示していたことが明らかになった。

20Hzから40Hzという高い周波数帯域の地動の起源を推定するため、ランニングスペクトルを用いて代表的な6日間について振動の周波数特性を比較した(図6)。この図では横軸に時間、縦軸は周波数を示し、各周波数成分の振動の大きさが濃淡で表示される。濃い部分は弱い

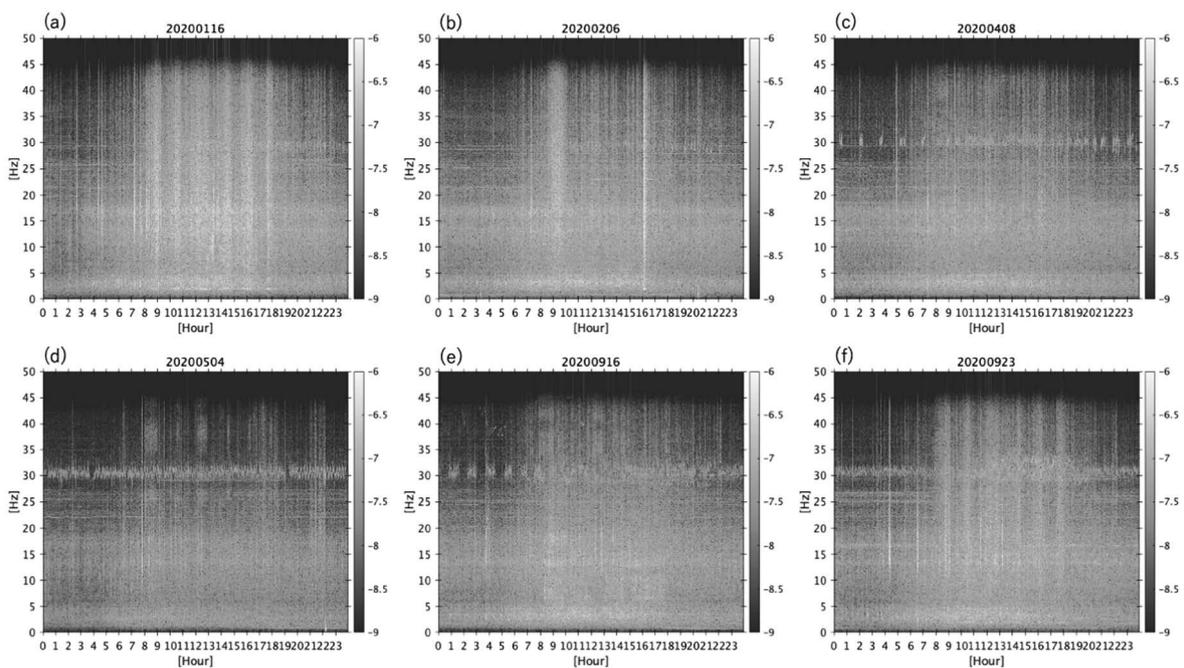


図6 代表的な6日における24時間のランニングスペクトル

振動を示し、薄くなるほど強い振動を示す。

図6(a)は2020年1月16日（水曜日）の記録で、5Hz以下の振動が6時頃から17時頃まで強いことと、10Hzから40Hzにかけての信号が9時頃から18時頃までの間に6回強くなる時間帯が見られることが特徴的である。振動が強くなる時間帯は9時頃、10時30分頃、12時から13時、14時30分頃、16時15分頃、18時頃となり、これは関西大学の時間割において講義の開始・終了時間と対応する^[9]。つまり学生がキャンパス内を移動することによって発生する振動が、この10Hzから40Hzの振動源と推定される。

図6(b)は2020年2月6日（木曜日）の記録で、この日も10Hzから40Hzの強いシグナルが見られる。しかし、この日は9時前後の1時間程度継続する時間帯と、16時すぎの20分間程度の短時間集中の時間の2回に限られている。当日は10時20分から16時まで関西大学の入学試験が実施されており^[10]、9時前後は受験会場に向けて歩く人を起源とする振動、16時過ぎは受験を終えて帰宅する人を起源とする信号と考えられる。試験の終了は一斉となるため、終了後の振動の継続時間は短く、強くなっていると解釈できる。

図6(c)は大阪府に緊急事態宣言が出された翌日となる2020年4月8日（水曜日）の記録である。(a)、(b)と比較すると20Hzよりも高い周波数の振動レベルはほとんど見られないのに、これより低い10Hzから20Hzの周波数帯では昼間の時間帯に振動レベルが高く夜間は低くなる傾向が見られる。図6(d)はゴールデンウィーク中の2020年5月4日（月曜日・祝日）で、この日は昼間の時間の5Hzから20Hzの振動レベルが低下していることがわかる。

図6(a)(b)(c)(d)の4日間を比較すると、(a)(b)の2日で人間が移動する特定の時間帯に限り10Hzよりも高い周波数成分が大きくなって

おり、特に20Hzよりも高い周波数成分は多く人間が徒歩移動したことがあきらかな日に限られていた。つまり20Hzよりも高い周波数成分の振動がキャンパス内の人間活動の大小を強く反映している可能性が高いと考えられる。

周波数ごとに見られたこの特徴は2020年9月に大学キャンパス内の活動が回復する段階で再現される。図6(e)は秋学期開始前の9月16日（水曜日）、図6(f)は秋学期開始後の9月23日（水曜日）のデータである。図6(e)では20Hzよりも高い周波数の振動は小さいが、図6(f)では大きくなっている。また講義期間であった図6(a)と同じ9時から18時にかけての6つの時間帯で振動が大きくなる傾向が見られる。

4. 考察とまとめ

以上の結果にもとづき、COVID-19への社会対応と地動ノイズレベルの関係を考察する。

本研究で使用した地震計が設置されている関西大学千里山キャンパスは標高40m程度の丘陵の尾根に沿って広がっており、面積は35万平方メートルの広さを持つ。大学の周囲に大きな工場などはなく、住宅街に囲まれた比較的静かな環境である。周辺に存在する明瞭な振動源としては高速道路と鉄道があげられる（図1）。地震計の約250m南側に名神高速道路の千里山トンネルがあり、キャンパス内をほぼ東西方向に通過している。また阪急千里線が地震計の約350m西側の地上部分を南北に通過している。

関西大学は13の学部、16の大学院研究科、8併設校（幼小中高）からなる大規模な学校で、学生・生徒・児童・園児の合計人数は34,935人（2020年5月1日現在）を数える^[11]。キャンパスは5つに分散しているが、13学部中10学部が千里山キャンパスに集中し、人数で見ると全体の約75%の学生・生徒・園児が千里山キャンパスに通学している。

関西大学はスポーツ振興にも力を入れており、図7に示されているように、地震計の約300m北東のエリアには野球場、グラウンド、体育館など大きな体育施設があるスポーツクラスターと呼ばれるエリアが整備されている。サッカー部、野球部、アメリカンフットボール部などは全国レベルの強豪校で、各運動部は朝7時前から夜21時すぎまで練習やミーティングをしている。運動部の活動は講義や実験などの正課と比較しても早朝から夜間まで長時間にわたっているのが特徴であり、部活動にともなう人間の動きが地震計に記録される振動源となりうる。

最後にCOVID-19に対する社会対応および関西大学の対応を対比させて、図3から図6で示された観測結果を考察する。1月中にあたる累

積日0から30日頃までの期間は、時間経過とともに地動ノイズレベルが低下する傾向が顕著であるが、これは2019年のデータにも見られる傾向であり、COVID-19による社会活動の変化とは無関係なものである。それに続く60日頃までの期間は平日、土日ともノイズレベルはほぼ一定で変化がない。

地動ノイズレベルの低下は60日頃からはじまったが、これは2月27日（累積日で58日）に、全国の小中学校および高等学校に3月2日からの一斉休校を安倍首相が要請したタイミングに対応する。関西大学では通常の年と同じように講義や試験は1月中で終了し、2月は入学試験、研究および運動部などの課外活動が行われていたが、2月28日に3月中の課外活動の原則禁止

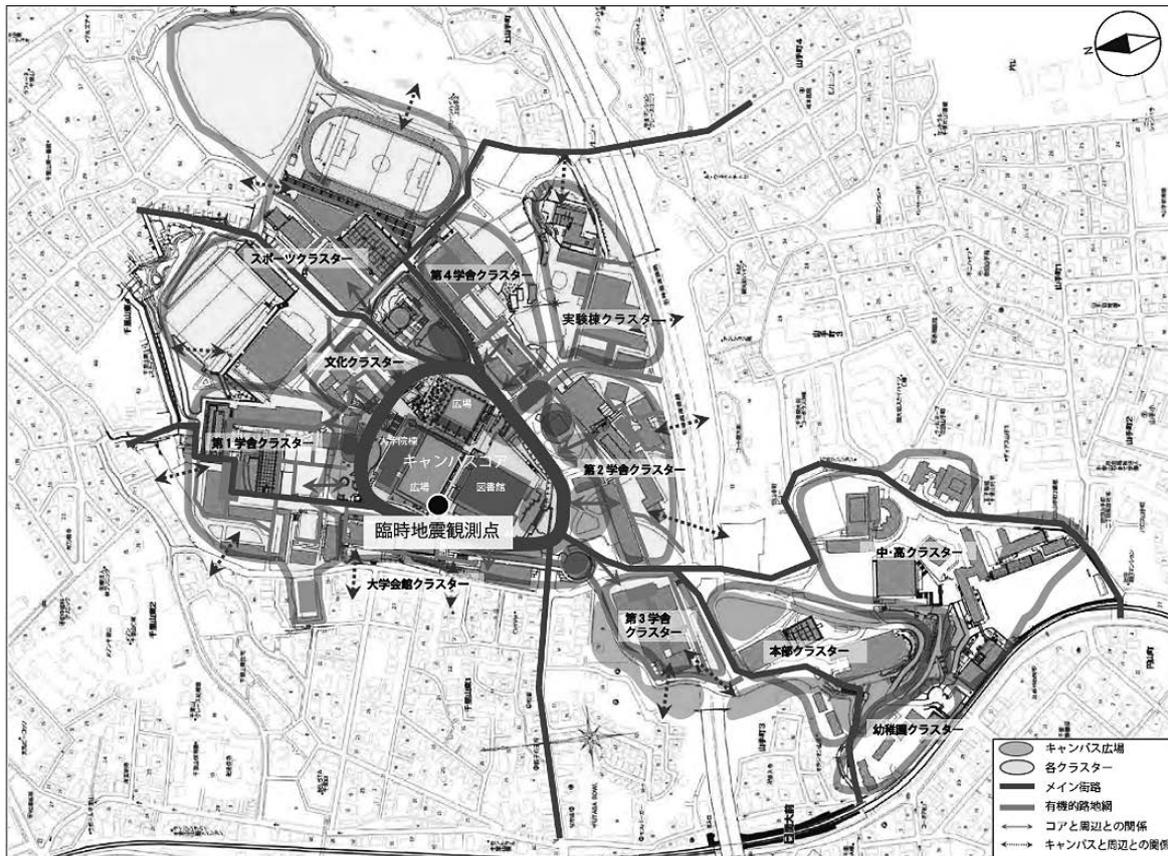


図7 関西大学の諸施設と臨時地震観測点の位置関係
 (文献 [5]「関西大学千里山キャンパス空間の基本方針」地図に加筆)

が発表され^[12]、これを境にして大学への入構者が減少したと考えられる。地動ノイズレベルの低下は図3(a)に示される平日のデータと、図3(b)に示される休日のデータのうち土曜日で明瞭である。2019年に対する2020年の低下量は10%程度と見積もられる。しかし図3(b)のデータのうち下側の系列に対応する日曜日および祝日では顕著ではない。

緊急事態宣言が大阪府に出されたのは4月7日（累積日で98日）である。世界の多くの国では都市がロックダウンをされた日を境にして急激に地動ノイズが低下したことが報告されているが^{[1][13]}、本研究では20Hzから40Hzの地動ノイズのみを取り出した図5(c)のみで急激な低下が見られ、生の観測波形から地動ノイズレベルを求めた図3でははっきりしなかった。

前節で見たように、20Hzから40Hzの周波数帯域は関西大学内を起源とする局所的なものと考えられる。関西大学では3月23日に4月18日までの休講を決め^[14]、4月9日には翌10日からのキャンパスへの学生の立入禁止を決めており^[15]、この振動レベルの低下はキャンパスへの学生の立ち入りが激減したことを反映していると考えられる。一方、交通起源の振動が主成分と考えられる2Hzから5Hzの振動を示す図5(b)は若干の変化しか見られないことから、物流量や電車の運行本数が急変することはなかったと考えられる。

図3では、緊急事態宣言の発令から約20日たった4月27日（累積日で118日）のゴールデンウィークに入るタイミングで急激なノイズレベルの低下が見られ、前年に比べてノイズレベルが25%程度低下した。このノイズレベルの低下は平日、土曜日のみならず、日曜日および祝日の系列でも見られた。ノイズレベルが低下した状態はゴールデンウィーク後も6月1日（累積日で153日）頃まで約30日間継続したが、その

後は若干の増加に転じて9月中旬（累積日で250日）頃までそのレベルを継続している。

大阪府における緊急事態宣言は5月21日に解除され、関西大学は5月20日から図書館などの一部施設の利用再開^[16]、6月8日から課外活動の段階的再開がはじまった^[17]。図5(c)を見ると、150日をすぎた時期から昼間の地動ノイズレベルの上昇が見られるので、課外活動の再開により主に運動部の学生が練習のためにキャンパスに戻ってきたと考えられる。なお7月末までの春学期の期間は原則オンラインによる講義が継続したため、キャンパスに入構する学生の数は限られていた。

9月中旬以降は地動ノイズレベルが上昇し、2019年と同程度まで回復する日が見られる。関西大学では2020年度秋学期は9月21日に始まり、大教室を使用しても密集状態が避けられない大人数の講義以外は対面での実施が原則となった^[18]。この対応は学生数が8,000人を超える大規模大学としては、対面講義の比率が例外的に高いものである。これによりほぼ全ての学生がキャンパスに通学してきたことを反映して、地動ノイズレベルが2019年並みまで回復したと考えられる。

本研究では、関西大学千里山キャンパスに設置された地震計のデータにもとづき地動ノイズレベルから人間活動を評価することを試みた。地動ノイズレベルはCOVID-19への社会対応の変化を受けて大きく変化していることがわかった。特に20Hzよりも高い周波数の振動はキャンパス内の人の動きを強く反映していることが明らかになった。

関西大学では4月に学生の入構禁止措置を決定するなどの対策を進めてきたが、その措置が着実に成果をあげていたことが地震計で記録された地動ノイズレベルの大幅な低下により確認することができた。また、運動部の活動再開や、

秋学期からの講義再開によるキャンパス内の人の動きの活性化もとらえることができた。人の動きの指標として、携帯電話の位置情報を統計処理したデータが現在では広く使用されているが、地震計による地動ノイズレベルはそれとは独立した人間活動の指標となるポテンシャルがある。

謝辞

地震計の設置にあたっては関西大学総務課および管財課に便宜をはかっていただきました。データ解析はMATLABを用いて行い、winフォーマットのバイナリー地震波形データの読み込みは静岡大学の生田准教授が作成したプログラムを使用しました。社会安全学研究編集委員による査読により論文を改善することができました。

参考文献

- [1] Lecocq T, Hicks SP et al. (2020). Global quieting of high-frequency seismic noise due to COVID-19 pandemic lockdown measures, *Science*, <https://doi.org/10.1126/science.abd2438>.
- [2] Yabe S, Imanshi K. and Nishida K. (2020). Two-step seismic noise reduction caused by COVID-19 induced reduction in social activity in metropolitan Tokyo, Japan, *Earth, Planets and Space*, 72: 167, <https://doi.org/10.1186/s40623-020-01298-9>.
- [3] 汐見勝彦・木村武志・浅野陽一 (2020). 地震観測網が捉えた新型コロナウイルス感染症の拡大に伴う社会活動の変化, 日本地震学会秋季大会講演概要集, S02P-05.
- [4] 飯尾能久 (2020). 大阪府北部の地震 (2018年6月18日, M6.1), 地震予知連絡会50年のあゆみ. pp.220-223.
- [5] 関西大学管財局キャンパスデザイン室 (2014). 関西大学千里山キャンパスデザインガイドライン. 関西大学. pp.5-6.
- [6] 西田究 (2020). 地震計でみる新型コロナウイルスの流行に伴う人間活動の低下. 日本地震学会広報誌なみふる. Vol. 122, p8.
- [7] 宇津徳治 (2001). 地震学 (第3版). 共立出版. pp. 376.
- [8] 川北優子・酒井慎一 (2009). 首都圏地震観測網 (MeSO-net) で見られる様々なノイズ. 東京大学地震研究所彙報. Vol. 84, 127-139.
- [9] 関西大学 (2020). HANDBOOK2020—大学要覧—. https://www.kansai-u.ac.jp/ja/assets/pdf/about/outline/regulations/fc_senri2020.pdf [2021年1月17日確認]
- [10] 関西大学 (2019). 関西大学2020年度入学試験要項. pp. 86.
- [11] 関西大学 (2020). 在籍学生数. 数字で見る関西大学. <https://www.kansai-u.ac.jp/ja/about/outline/disclosure/> [2021年1月17日確認]
- [12] 学生センター (2020). 新型コロナウイルス感染症の影響に伴う課外活動について. https://www.kansai-u.ac.jp/gakusei/sys_img/s_measures00167.pdf [2021年1月17日確認]
- [13] Dias F. L., M. Assumpcao, Peixoto P. S., Bianchi M. B., Brunp C. and Calhau J. (2020). Using Seismic Noise Levels to Monitor Social Isolation: An Example From Rio de Janeiro, Brazil, *Geophysical Research Letters*, 47,e2020GL088748, <https://doi.org/10.1029/2020GL088748>.
- [14] 関西大学 (2020). 2020年度 春学期授業の取り扱いについて. https://www.kansai-u.ac.jp/ja/about/pr/news/2020/03/2020_20.html [2021年1月17日確認]
- [15] 関西大学 (2020). キャンパスへの立ち入り及び窓口業務について. https://www.kansai-u.ac.jp/ja/about/pr/news/2020/04/post_5012.html [2021年1月17日確認]
- [16] 関西大学 (2020). 5月20日 (水) からの授業等の取扱いについて. https://www.kansai-u.ac.jp/ja/about/pr/news/2020/05/2031_61.html [2021年1月17日確認]
- [17] 関西大学 (2020). 千里山キャンパスにおける今後の課外活動の取り扱いについて. https://www.kansai-u.ac.jp/ja/about/pr/news/2020/06/65_6.html [2021年1月17日確認]
- [18] 関西大学 (2020). 2020年度 秋学期授業の取り扱い、履修登録日程ほか. https://www.kansai-u.ac.jp/ja/about/pr/news/2020/09/2020_30.html [2021年1月17日確認]

(原稿受付日：2021年1月8日)

(掲載決定日：2021年1月18日)