

首都圏の小学校・中学校区内の植生環境の 理科教材としてのアクセス可能性

早石 周平 (教育学科)

Availability of Vegetation in the School Areas in Elementary and Junior High Schools for Science Education Around the Capital Region of Japan

Shuhei Hayaishi

Department of Education, Kamakura Women's University

Abstract

Here I reported the result of a preliminary analysis about the method of classification of the vegetation environment for science education. The vegetation in school areas around the capital area of Japan was divided into five clusters based on the hierarchical cluster analysis. This classification will contribute to the further efficient utilization of local vegetation in the context of the environmental learning by students.

Key words: vegetation, science education, school area, environmental learning

キーワード：植生，理科教育，学校区，環境学習

はじめに

現行の小学校学習指導要領には、理科の学習目標に自然に親しむことや、自然を愛する心情を育てることが記されている。小学校学習指導要領解説理科編（文部科学省、2008a）では、平成20年1月の中央教育審議会答申を引用し、第3学年の「身近な自然の観察」において「生活科との関連を考慮し、科学的な体験や自然体験の充実を図る」ことにおいて、「校庭や近くの公園などで、そこで生息している生物の様子を調べ、土の様子や樹木の状況などの環境とのかかわりについて体験的に学習を進めること」や、「『生態系』の学習の初歩と位置付けることにより、環境教育という観点から学習の充実を図ること」が考えられるとされ

る。さらに、「環境保全の観点から、より充実した指導の工夫、改善を考えていくことができる」と指摘している。また、指導要領の「指導計画の作成と内容の取扱い」について、「野外に出掛け地域の自然に親しむ活動や体験的な活動を多く取り入れるとともに、自然環境を大切にし、その保全に寄与しようとする態度を育成するようにすること」を配慮することを記している。

身近な植物の観察は中学校理科でも第1学年の「生物の観察」で生徒が学習する。現行の中学校学習指導要領では「校庭や学校周辺の生物の観察を行い、いろいろな生物が様々な場所で生活していること」を掲げている。中学校学習指導要領解説理科編（文部科学省、2008b）では、「生物の

観察は、主に植物について行い、植物が「様々な環境の中でそれぞれ特徴のある植物が生活している」ことを概観することとする。また、「指導計画の作成と内容の取扱い」において、「継続的な観察や季節を変えての定点観測を、各内容の特質に応じて適宜行うようにすること」と、現行指導要領で新たに明記された。また、各分野の内容の指導について配慮することとして新たに「観察、実験、野外観察を重視するとともに、地域の環境や学校の実態を生かし」ていくことや、「生命を尊重し、自然環境の保全に寄与する態度が育成される」ことなどが記された。

実際に、小学校や中学校の理科教育の実践においては、植物がさまざまに教材として利用されている。校庭の植物を対象に生徒が標本作成し形態を観察する（渡邊、2004）、児童が樹種同定し図鑑を作成する（坂口、2005）、生活科における学習において理科との連携や ICT 利用を促進する（竹中他、2009）、野草検索ウェブ図鑑を作成する（天野他、2010）、草本と木本を合わせた二又式検索図鑑を作成する（犀川、2015）などの取り組みがある。また、校区内の地質特性を生かした地学野外観察マップを作る（長、1993：紅露他、2004）、児童が調べて手描きで自然環境地図を作る（穂坂、2013）、森林の景観を観察し季節変化を学習する（中村、2013）などの学校の周辺環境も合わせた自然観察の取り組みがある。複数の小中学校が参加する事例では、熊本市内の小学校区で児童が大気汚染の計測地点を選び、二酸化窒素濃度を測定すること（中嶋、2010）や、鎌倉市では市内の小中学校などの児童生徒が参加する酸性雨調査が継続されている（鎌倉市、2015）。校庭や学校外において野外活動を伴う自然観察の実践事例は数多く報告されている。

本報告では、学校の近くで自然観察を行うことができる環境の分布を俯瞰して、小学校、中学校の近くの植生環境を個々の学校が理科教材として利用できる植生区分を分類する手法の開発を目的として、市街化が進んだ東京都と神奈川県を対象とした分析を紹介する。

方法

東京都と神奈川県を対象に、植生図と学校区の地理空間データを組合せて、学校区内の植生の面積を求めた。地理空間データは、植生図については、環境省生物多様性センターによる自然環境保全調査第 6 回、第 7 回の 1/25,000 植生調査の GIS データをウェブページから取得した（<http://gis.biodic.go.jp/webgis/>、2016年7月15日取得）。学校区については、国土交通省国土政策局による「国土数値情報」の「小学校区データ」から小学校区、「中学校区データ」から中学校区の GIS データをウェブページから取得した（<http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/>、2016年7月15日取得）。GIS データはシェープファイル形式で取得し、ArcGIS バージョン 10.3（ESRI 社製）に取り込み、座標系を「日本測地系 2000」から、「平面直角座標系 9 系」に変換した。

植生図の統一凡例は植生区分、大区分、中区分、細区分の 4 つの階層で構成され、植生区分は「クラス域、自然・代償等」を主な基準として 10 区分に、大区分は「主として群系」により 58 区分に、中区分は「群団または優占種群落」により約 360 区分に、細区分は「群集または群集レベルの群落」により約 520 区分に分類されている（環境省生物多様性センター、http://gis.biodic.go.jp/webgis/files/sc-012_sakusei_youryou_H27.pdf、2016年9月9日閲覧）。今回は、学校区内の植生環境を分類する基準に大区分を用いた（<http://gis.biodic.go.jp/webgis/sc-016.html>、2016年9月9日閲覧）。大区分の 58 区分について最も面積が大きいものから 10 番目までの区分を抜粋した。面積の大小によらず、学校区内の植生環境の特徴に基づき、分類するために、10 区分の植生の面積の構成比率を百分率で算出し、小学校、中学校のそれぞれについて、ウォード法によるクラスター分析を行った。得られた樹形図に基づき分類した。クラスター分析には、統計パッケージ R バージョン 3.3.1（R Core Team、2016）を用いた。

結果と考察

学校区内に存在する大区分による植生は 43 種類

であった（表1）。小学校区と中学校区は地理的に重複しているため、43種類の植生は共通であった。これらの植生面積について、小学校区と中学校区のそれぞれで全学校の合計を求めた。面積の大きい上位10区分の植生面積の合計を100とし、10区分の面積割合を百分率で算出した。この百分率の値によるクラスター分析の結果、小学校と中学校について樹形図が得られた（図1）。この樹形図から学校区内の植生環境を5つに分類した。5つの分類の特徴は次のとおりである。①市街地等が最も多く、他の植生区分はほとんどない。②市街地等が最も多く、他の植生区分は少ないが、多様である。③市街地等が最も多く、他の植生区分に一つだけ多いものがある。④市街地等が最も多く、他の植生区分にも多いものがある。⑤市街地等が少なく、他の植生区分の方が多いものがある。①がもっとも市街化が進んでおり、②～⑤の順に植生環境が充実するとみなせる。この5分類の地理的な分布を示した（図2）。市街化が進んだ地域がモザイク状の分布が確認できる。この結果から、今回の分類手法によって、広域での学校ごとの植生環境のアクセス可能性を概観することができた。なお、学校区内はいびつな形状をしており、また学校区内の地理的重心と学校の地点が一致しないことが多いことが推察でき、学校区外であっても学校からすぐにアクセスできる学校周辺の植生環境を調べることが必要である。たとえば、学校を中心とした半径500mや1kmの円内の植生面積からもアクセス可能性を検討できる。

保坂他（2014）が述べるように、現在、我が国の多くの子どもは自然度の低い環境で暮らしており、「身近な自然」での自然体験活動や環境教育を行うための教材開発においては、学校は専門家と協同することが望ましい。市街化が進んだ地域の学校（分類①や②）では、校庭に木本類の植物を植える機会があれば、その樹種の選定には、地域の植生を考慮して助言ができる植物学者やビオトープ管理士などの専門家（長島、2015）や、植物がつくる果実を利用する動物とのかかわりについて助言ができる生態学者などの専門家の関与を求めるとよいだろう。たとえば、校庭の樹種によっ

表1. 学校区内の植生環境の分類に用いた植生図の大区分と上位分類の植生区分一覧。大区分一覧は学校区内に出現したものを抜粋した。

植生区分	大区分
I 高山帯自然植生域	
II コケモモートウヒクラス域自然植生	05 亜高山帯針葉樹林 07 高茎草原及び風衝草原
III コケモモートウヒクラス域代償植生	08 亜高山帯二次林
IV ブナクラス域自然植生	13 落葉広葉樹林（太平洋型） 14 冷温帯針葉樹林 16 溪畔林 17 沼沢林 18 河辺林 19 岩角地・風衝地低木群落 21 自然草原
V ブナクラス域代償植生	22 落葉広葉樹二次林 24 落葉広葉低木群落 25 二次草原 26 伐採跡地群落
VI ヤブツバキクラス域自然植生	27 常緑広葉樹林 28 暖温帯針葉樹林 29 岩角地・海岸断崖地針葉樹林 30 落葉広葉樹林 31 沼沢林 32 河辺林 33 自然低木群落 34 海岸風衝低木群落 35 亜熱帯常緑広葉樹林 39 亜熱帯低木群落
VII ヤブツバキクラス域代償植生	40 常緑広葉樹二次林 41 落葉広葉樹二次林 42 常緑針葉樹二次林 43 タケ・ササ群落 44 低木群落 45 二次草原 46 伐採跡地群落
VIII 河辺・湿原・沼沢地・砂丘植生	47 湿原・河川・池沼植生 48 塩沼地植生 49 砂丘植生 50 海岸断崖地植生 51 岩角地・石灰岩地・蛇紋岩地植生 52 火山荒原植生・硫気孔原植生 53 隆起珊瑚礁植生
IX 植林地・耕地植生	54 植林地 55 竹林 56 牧草地・ゴルフ場・芝地 57 耕地
X 市街地等	58 市街地等

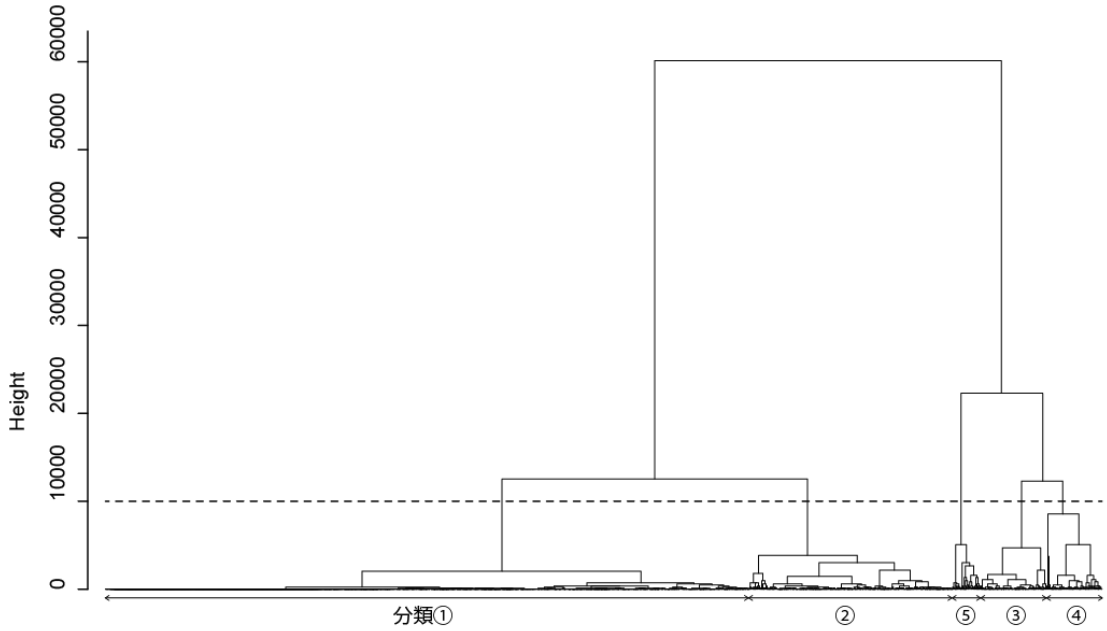
て、鳥類と果実木の種子散布を介した相利共生関係を学ぶことが期待できる（小南・青木、2015）。また、植生環境が多様である地域の学校では、地

域で森林から得られる資源を利用している業者や個人、森林管理に携わる行政や、NPO や NGO などから環境教育の外部講師を招くと、身近な問題として環境問題を児童・生徒がとらえる機会に

なるだろう（たとえば、小西・井上、2008；小田・吉田、2014）。

様々な地域の人材やコミュニティと学校が関わることで、適切に理科に加え、生活科、総合的

(a) 小学校区



(b) 中学校区

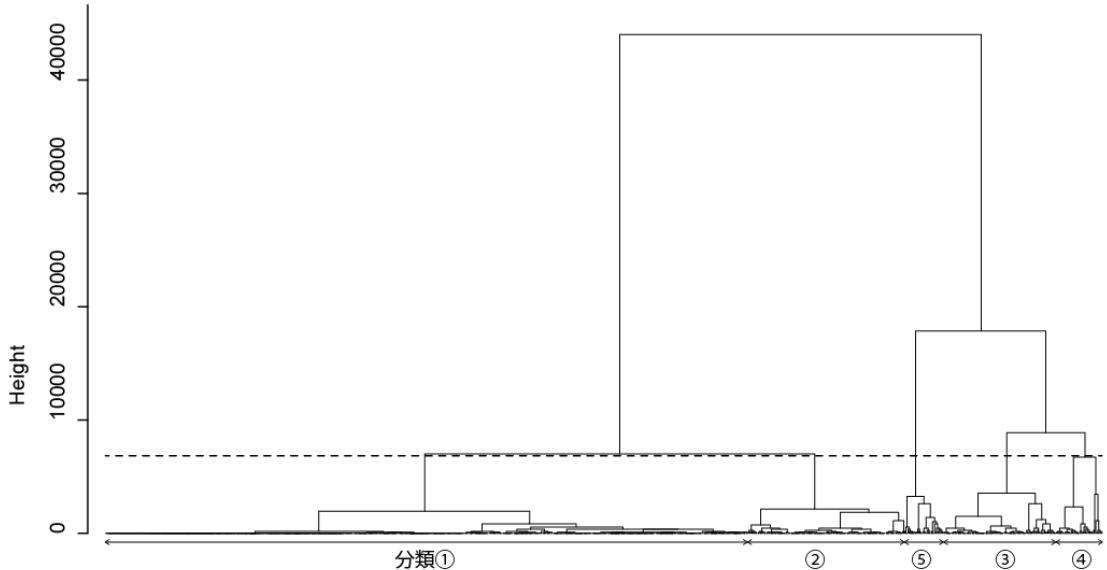


図1. 小学校区 (a) と中学校区 (b) に含まれる植生区分の面積割合の上位10区分による樹形図。それぞれを図中に示した破線で樹形図を切断し、5つのクラスターに分類した。分類①から⑤への市街地等以外の植生区分を含む面積割合が増す。

な学習の時間でのアクセス可能性を高めていくことができる（たとえば、広島県福山市立高島小学校、2007）。他方、教師と専門家の連携については、事前の周到的準備や継続的な活動の重要性が指摘されている（竹中他、2009）。学外の専門家が複数の学校を結ぶことで、学校間のデータの共有を通じた交流授業へと発展することも期待できる。小学校や中学校は長期に安定した定点観測地点であり、複数の学校が協力してデータを採取し共有することで広域の長期の動態をとらえることができる。たとえば、鎌倉市内の小中学校等では長期にわたって酸性雨調査を行い、長期動態を提

示することで調査継続の成果を明示することができている（鎌倉市、2015）。このようなネットワークによって、個々の学校のおかれた自然環境を過小評価することなく、比較対象として適切なデータを提供することが期待できる。また、小学校と中学校の学校区が重なっていることから、9年間を通じて、同じ植生環境を教材として学ぶことができる。また複数の小学校が一つの中学校に進学するなら、異なる環境に基づく体験を互いに共有し、学びを深めることが期待できる。

ソベル（2009）は *Ecophobia*（自然嫌い・生態嫌い）という言葉を使って、人間による悲惨な自

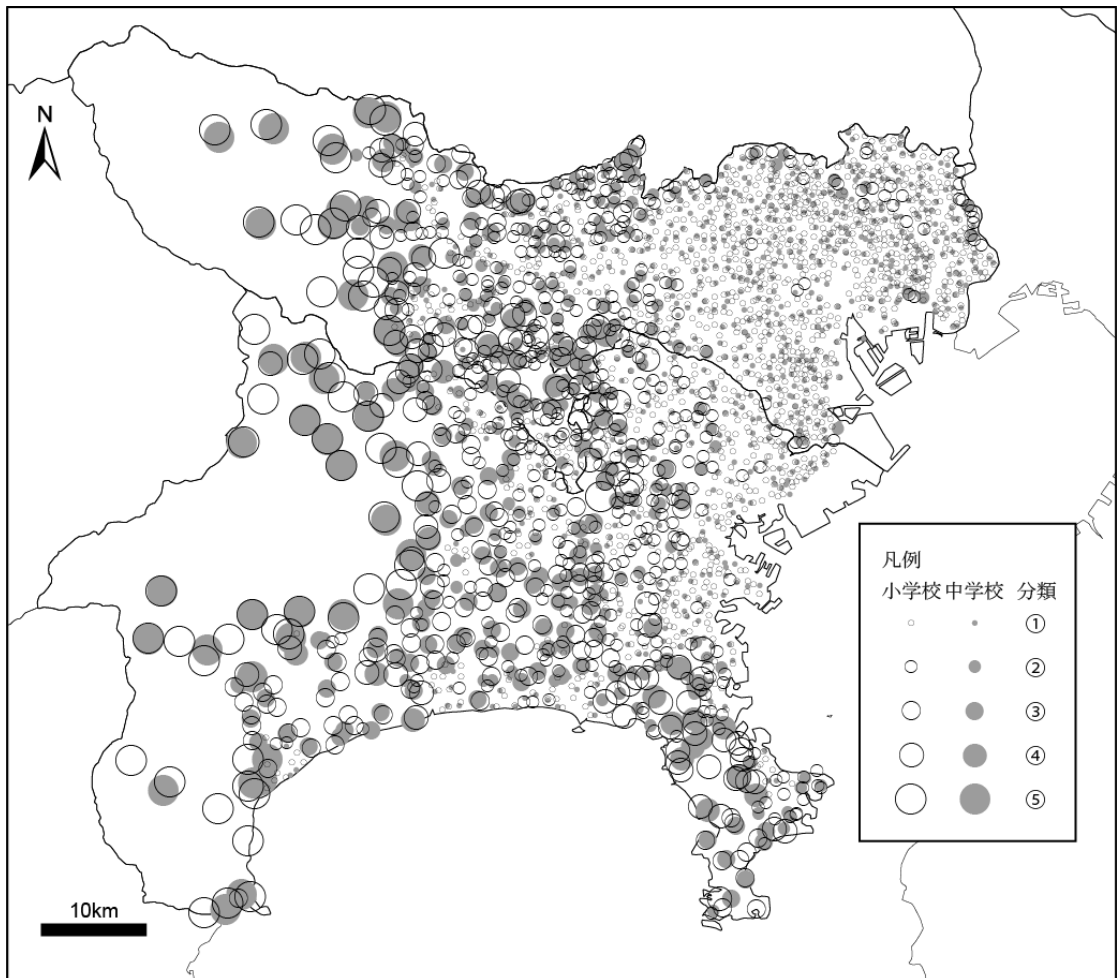


図2. 小学校・中学校の学校区内の植生環境に基づくクラスター分類。学校の所在地を中心に描いた円が分類①～⑤を表す。分類①から⑤へと市街地等以外の植生区分を含む面積割合が増す。なお、校区データが取得できなかった学校を除く。島嶼部については、図示していないが分類④か⑤であった。

然環境破壊の紹介から始めて、子どもに自然環境の保全を諦めさせるのではなく、子どもたちの各々が自分の好きな自然をたくさん見つけられる *Ecophilia* (自然大好き・生態大好き) へと導いていくことは環境教育の要であると提唱した。1996年の Sobel の原題「Beyond Ecophobia」を翻訳者の岸由二は自らの自然環境に関わる活動での実感から邦題を「足元の自然からはじめよう」とした。都市化が進んでいても、必ず、いまずぐに保全しようとする環境が足元にあると捉える、感じることができるような教育環境を、児童・生徒にとって身近な学校とその周辺に、教師が見出すことで、「自然環境を大切に、その保全に寄与しようとする態度を育成する」(小学校学習指導要領) ことや、「身近な自然環境について調べ、様々な要因が自然界のつり合いに影響していることを理解するとともに、自然環境を保全することの重要性を認識する」(中学校学習指導要領) ことを目標とする環境教育を、理科教育から推進していくことが期待できる。

引用文献

- 天野誠、斎木健一、林延哉 (2010) 野草検索ウェブ図鑑—植物学の知識がなくても検索できるツールの開発—。日本理科教育学会全国大会要項、(60): 449.
- 広島県福山市立高島小学校 (2007) 「子どもの自然体験と授業づくり—地域連携を生かした理科・生活科・総合的な学習—」、東洋館出版社、東京。
- 保坂和彦、早石周平、中島朋紀、土門容子、清水貴史、中村美知夫 (2014) 小大連携による環境教育プログラムとマルチメディア教材の実践的開発。鎌倉女子大学学術研究所報 (14): 11-21.
- 穂坂由貴子 (2013) 自然環境地図づくりから始まる身近な自然への理解—東京都調布市「カニ山周辺マップ」の事例—、学芸地理 67: 103-112.
- 鎌倉市 (2015) 平成27年度鎌倉市内の小中学校などの児童・生徒の測定による酸性雨実態調査結果。鎌倉市。
- 紅露瑞代、Panningbatan D. C., 熊山剛、西條典子、村田守、香西武、小澤大成、西村宏 (2004) 学習指導の工夫を導くための徳島県鳴門市地学野外観察マップと地層堆積モデルの製作。鳴門教育大学学校教育実践センター紀要 19: 89-96.
- 小南陽亮、青木啓一郎 (2015) 校庭において秋冬季の果実木を訪れる鳥類を観察する方法と観察による学習内容。教科開発学論集、3: 101-112.
- 小西伴尚、井上徳也 (2008) 環境教育に関する外部講師による特別授業と通常授業を結びつける取り組み。日本理科教育学会全国大会要項、(58): 349.
- 文部科学省 (2008a) 「小学校学習指導要領解説 理科編」、大日本図書、東京。
- 文部科学省 (2008b) 「中学校学習指導要領解説 理科編」、大日本図書、東京。
- 長島康雄 (2015) 生物多様性に配慮した仙台版学校植栽に関する検討—地形条件に着目して—、仙台市科学館研究報告、(24): 49-61.
- 中嶋弘二 (2010) 熊本市の大気汚染状況について—5年間の小学校区別の二酸化チッ素濃度調査より—、尚綱学園研究紀要 B、自然科学編 (4): 11-19.
- 中村和彦 (2013) 小学校区内の森林の有無が映像による森林季節変化の観察に及ぼす影響、CSIS Days 2013 大会要項集、p.58.
- 小田純子、吉田淳 (2014) 外部講師と連携した理科授業に対する学生の意識調査。日本理科教育学会全国大会要項、(64): 364.
- 長和博 (1993) 地域自然の教材化をどうはかるか—小学校6年「大地のつくり」の場合—、日本科学教育学会研究会研究報告、7 (6): 23-28.
- R Core Team (2016) R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- 犀川政稔 (2015) 校庭の植物についての二又式検索図鑑の作成、東京学芸大学紀要 自然科学系、67: 163-175.
- 坂口隆康 (2005) 校庭の理科図鑑—自然学習用検索システム—、日本教育情報学会年会論文集、(21): 2-5.
- デイビッド・ソベル、岸由二訳 (2009) 「足もとの自然から始めよう—子どもを自然嫌いになしたくない親と教師のために」、日経 BP 社、東京。
- 竹中真希子、稲垣成哲、武田義明、黒田秀子、大久保正彦 (2009) 科学者と協同した授業の開発と評価: 対話型バーチャル植物園を利用した校庭の植物調査、

理科教育学研究、50（1）：35-49.

渡邊重義（2004）植物ラミネート標本の作成と活用、
日本理科教育学会全国大会要項、（54）：340.

要旨

市街化が進む東京都と神奈川県为学校区内の植生環境に基づく分類手法を検討した。学校区内で大きい面積を占める市街地等の他の植生環境の割合が学校区ごとに違った。この差異に基づき、5分類した。この分類を参考に校庭の植生環境の充実化や学外環境の利用促進化など、理科教育における身近な自然を教材として利用する方策を適切に検討できる。

（2016年9月12日受稿）