

PERC 超小型衛星プロジェクト2号機

宇宙塵 観測衛星打ち上げ



2021 8・9合併号

千葉工業大学・入試広報部

https://www.it-chiba.ac.jp/

毎月1回(8月を除く)15日発行

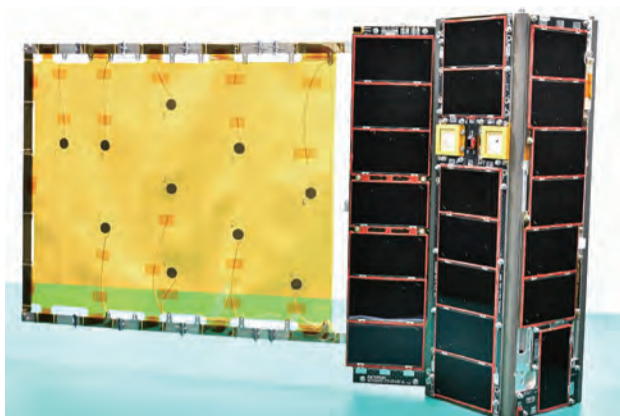
ニュースガイド

- 2面 CIT Brainsが世界大会でベストロボットモデル賞2位/モヒニさん最優秀賞/パルモさん優秀賞/西山さん学生優秀発表賞
3面 河井さんに研究賞/日産e-POWERに山崎研の技術/黒澤氏らリュウグウ衝突乾燥説を覆す/信川准教授ら「母親の読み聞かせが効果」
4面 タウンキャンパスがSociety 5.0科学博に協力/山本研がミクロな世界体験講座/市川名誉教授が死去

惑星探査研究センター(perc)は10月1日、超小型衛星2号機「ASTERIS-C(アスタリスク)」を鹿児島県の内之浦宇宙空間観測所から宇宙航空研究開発機構(JAXA)のイプシロンロケット5号機を使って打ち上げる。

大面積新センサー搭載

宇宙塵は生命の起源や惑星の起源を探る貴重な試料で、今後3〜5年の観測でどんな成果が得られるか注目される。PERCは、独自の惑星科学探査を継続的かつ高頻度で行うことを目指して超小型衛星プロジェクトを2012年に立ち上げた。その1号機「S-CUBE」は15年9月に打ち上げられ、翌16年11月まで約1年2カ月間運用された。



① 超小型衛星アスタリスクの外観。左部分が大面積化した膜面状ダストセンサー
② 石丸上席研究員と、衛星からのデータを受信する津田沼校舎1号館屋上のパラポラアンテナ



「アスタリスク」(アスタリスク) 古代ギリシャ語で「小さい星」という意味を持ち、記号「*」の名前でも知られる。宇宙塵は星のかけら。超小型衛星を「小さい星」に例えて今回命名された。

NHKファミリーヒストリーに館ひろし氏が出演

理事長取材受ける

NHKファミリーヒストリーに館ひろし氏が出演。理事長取材受ける。本学の同窓生で俳優の館ひろし氏が8月23日、著名人の家族史を本人に代わって徹底取材する「ファミリーヒストリー」(NHK総合)に出演。



加。最重要箇所に用いる低消費電力型の堅牢なコンピュターと、消費電力が高い高性能なコンピュターをハイブリッドで使い、電力的に安心で機能的にも信頼性が高いシステムを構築した。この膜型ダストセンサーとバスシステムは、国の革新的衛星技術実証プログラムに採択された実証テーマとなっている。

生物圏の上端どこまで？

成層圏で微生物採集実験

惑星探査研究センター(perc)は8月5日、北海道の大樹町で宇宙航空研究開発機構(JAXA)の



生物圏の上端(生物圏界面)というが、大気球で大気圏の上端(成層圏)まで、微生物採集装置を上げて、生物が地球大気中のどの高さまで存在しているのかを調べることでBiopauseが分かる。実験は、大樹町の大樹航空宇宙実験場から放球された大気球に、PERCが独自に開発した微生物採集装置を5組搭載して行われた。ヘリウムガスを充填したポリエチレン薄膜製の気球は高度30mに達したところで切り離され、微生物採集装置はパラシュートで降下。成層圏高層、成層圏下層、上部対流圏の各高度域でそれぞれバルブを開閉し、微生物を採取した。その後、実験場の南東約30kmの海上で採取した試料を回収した。

16年の実験では世界で初めて難培養性のものを含めた成層圏微生物の観測に成功、19年には生物圏の上端に直接関係する観測結果を得ることができた。今回は成層圏だけでなく、その下に位置する上部対流圏でも試料を採取した。現在、Biopauseが成層圏最下部に存在するのかわかっている。採取した試料を蛍光顕微鏡と培養の両方で調べている。PERCは今後、モンゴルでの小気球による観測に加え、赤道域や極域、南半球など異なる緯度でも観測を行い、全地球的な成層圏微生物の動態を調べてBiopauseの決定メカニズムの解明を目指す。

ベストロボットモデル賞2位

■ ロボカップ世界大会で「CIT Brains」

オンライン開催

今年オンラインで開催された「ロボカップ世界大会2021」(6月22〜28日)に、未来ロボティクス学科有志のヒューマノイドロボット開発チーム「CIT Brains」が出場。キッドサイズ部門のサッカーでは4位だったが、ロボットモデルの優秀さを競うヒューマノイドリーグ・ベストロボットモデル賞部門で2位入賞を果たした。

キッドサイズ・サッカーは4位

「2050年までに人間のサッカーW杯チャンピオンに勝つ」と目標を掲げるロボカップだが、昨年はコロナ禍で中止。仏ボルドーで開催予定だ



④ 本学チームと
⑤ シミュレーション画面

「2050年までに人間のサッカーW杯チャンピオンに勝つ」と目標を掲げるロボカップだが、昨年はコロナ禍で中止。仏ボルドーで開催予定だ

「2050年までに人間のサッカーW杯チャンピオンに勝つ」と目標を掲げるロボカップだが、昨年はコロナ禍で中止。仏ボルドーで開催予定だ

「2050年までに人間のサッカーW杯チャンピオンに勝つ」と目標を掲げるロボカップだが、昨年はコロナ禍で中止。仏ボルドーで開催予定だ

「2050年までに人間のサッカーW杯チャンピオンに勝つ」と目標を掲げるロボカップだが、昨年はコロナ禍で中止。仏ボルドーで開催予定だ

「2050年までに人間のサッカーW杯チャンピオンに勝つ」と目標を掲げるロボカップだが、昨年はコロナ禍で中止。仏ボルドーで開催予定だ

「2050年までに人間のサッカーW杯チャンピオンに勝つ」と目標を掲げるロボカップだが、昨年はコロナ禍で中止。仏ボルドーで開催予定だ

「2050年までに人間のサッカーW杯チャンピオンに勝つ」と目標を掲げるロボカップだが、昨年はコロナ禍で中止。仏ボルドーで開催予定だ

「2050年までに人間のサッカーW杯チャンピオンに勝つ」と目標を掲げるロボカップだが、昨年はコロナ禍で中止。仏ボルドーで開催予定だ

ウイルス 薬剤耐性獲得の仕組みは

モヒニさん最優秀賞

今世紀明らかになった生物学の諸問題を細胞・分子レベルで討議する国際会議(アミティバイオテクノロジー研究所主催)で開催)で、インドから本学に留学中のモヒニ・ヤダフさん(工学専攻博士後期課程3年、山本典



「研究」を口頭発表し、最優秀賞を受賞した。インフルエンザやエイ

ズの治療では、病原ウイルスの増殖を抑える薬が使われるが、ウイルスも対抗変化して薬剤耐性を獲得することがある。

モヒニさんは、コンピュータ内で分子シミュレーションし、タンパク質内部の動的な相互作用を

「I'm really happy to receive the award.」とコメントした。

受賞にモヒニさんは「I'm really happy to receive the award.」とコメントした。

受賞にモヒニさんは「I'm really happy to receive the award.」とコメントした。

「2050年までに人間のサッカーW杯チャンピオンに勝つ」と目標を掲げるロボカップだが、昨年はコロナ禍で中止。仏ボルドーで開催予定だ

「2050年までに人間のサッカーW杯チャンピオンに勝つ」と目標を掲げるロボカップだが、昨年はコロナ禍で中止。仏ボルドーで開催予定だ

「2050年までに人間のサッカーW杯チャンピオンに勝つ」と目標を掲げるロボカップだが、昨年はコロナ禍で中止。仏ボルドーで開催予定だ

「2050年までに人間のサッカーW杯チャンピオンに勝つ」と目標を掲げるロボカップだが、昨年はコロナ禍で中止。仏ボルドーで開催予定だ

「2050年までに人間のサッカーW杯チャンピオンに勝つ」と目標を掲げるロボカップだが、昨年はコロナ禍で中止。仏ボルドーで開催予定だ

「2050年までに人間のサッカーW杯チャンピオンに勝つ」と目標を掲げるロボカップだが、昨年はコロナ禍で中止。仏ボルドーで開催予定だ

「2050年までに人間のサッカーW杯チャンピオンに勝つ」と目標を掲げるロボカップだが、昨年はコロナ禍で中止。仏ボルドーで開催予定だ

となった。オンラインでの英語のプレゼンテーションは井上さん(未来ロボティクス学科3年)が行った。

「CIT Brainsは特にサーボモーターの特性について、計測によって求めた値をシミュレーターに使用していることをアピールし高い評価を得た。またロボットの足の機構は、他チームがリアルリンクなのに、CIT Brainsだけがバレルリンクを使用。これをシミュレーションで再現したことも高評価となった。

林原教授の話 優勝はできなかったが、得意なものづくりが封じられた中で、トップレベルを維持できたのは学生たちの頑張りの成果だと思う。知能分野でも世界のトップレベルにいたることが証明できた。

チームリーダー、桑野雅久さん(未来ロボティクス学科4年)の話

「CIT Brainsの実機ロボは「Gankun」という名の通り頑健さが特徴だが、今回はその強みを生かすことができた。一方、今回の経験でハードとソフトの問題の切り分けがしやすくなって開発スピードを一段と上げられるようになった。来年は実機でサッカー競技世界一を目指したい。

ゼロトラスト拡張モデル提案

■ パルモさん国際会議で優秀賞



「Sweet smile, a pretty melody.」

パルモさんは、谷本教授から紹介されたSDPが興味深く、同モデルの拡張性を深く検討するきっかけとなったという。昨年前期はオンライン授業になったが、Zoomなどで適宜、教授に相談し論文を完成させた。

「ゼロトラストモデル」は、ソフトウェア定義のPerimeter Based on the Zero-trust Model (ゼロトラストモデル)を提案した。

パルモさんは、実装が進むゼロトラストモデルの一つ「SDP」について、ネットワークの大

規模化を検討した。論文では、同様のトラスト型モデルであるPKI (Public Key Infrastructure) を参考に、複数のSDP拡張モデルを提案し、机上評価でブリッジモデル(相互認証モデル)が最適であることを明らかにした。

パルモさんは、谷本教授から紹介されたSDPが興味深く、同モデルの拡張性を深く検討するきっかけとなったという。昨年前期はオンライン授業になったが、Zoomなどで適宜、教授に相談し論文を完成させた。

音のVRへ 頭部伝達関数を追究

■ 西山さん学生優秀発表賞



音響再生や音のVRの実現には、頭部伝達関数の研究が必要。頭部伝達関数は大きな個人差があり、個人に合わせたものを提供しなければならぬ。

西山さんは、頭部伝達関数の中でも個人差がある上に音像定位の手がかりに重要とされているノッチ(外耳道入り口で音

日本音響学会の2021年(第22回)春季研究発表会は3月10〜12日、Zoomでオンライン開催され、西山織絵さん(知能メディア工学専攻修士2年、飯田一博研究室II写真)の「判別分析による正面と後方の個人頭部伝達関数のノッチ周波数3.0のカテゴリ推定」が学生優秀発表賞を受賞した。

西山さんは、頭部伝達関数の中でも個人差がある上に音像定位の手がかりに重要とされているノッチ(外耳道入り口で音

西山さんは、頭部伝達関数の中でも個人差がある上に音像定位の手がかりに重要とされているノッチ(外耳道入り口で音

増えるオンライン会議

視線量と印象の関係は…

河井さんに研究賞



人とモノのよい関係を探るヒューマンインタフェース学会のコミュニケーション支援専門研究委員会(SIGCE)は6月24日、2020年度のコミュニケーション支援研究賞を河井陽紀さん(研究発表時は知能メディア工学科4年、現知能メディア工学専攻修士1年、安藤昌也研究室II写真)の「オンライン会議システムを用いた対話中の視線量の多少が印象形成に与える影響」に授与す

る、とオンラインで発表。コロナ禍でオンライン会議が増加。普段の会話では、人と人の視線は重なる、とオンラインで発表。要な役割を果たすが、Zoomなどのリモート会議では互いの視線が一致しにくい。その影響は？

河井さんは、視線量と印象に着目し、先行研究を参考に実験を計画。視線量が多い会話映像を見た群、少ない会話映像を見た群、の2群の間に印象の違いが生まれるのかを調査した。その結果、2群の印象に有意な差が見られず、Zoomを利用している会話でも、視線の量は印象に影響を及ぼさないという結果となった。本来ならオンライン会議に慣れていない人を対象にした実験も必要だが、緊急事態宣言下、オ

ンライン会議の経験者が急激に増え、今回は実験できなかったという。受賞研究の発表もZoomによるもので、河井さんは「学部時代に発表できたものが受賞し、意外でした。発表ではすぐ緊張し何度か詰まりましたが、司会やZoomに登場した方々の温かい雰囲気の中、無事発表を終えた。」

小惑星リュウグウ半乾きの原因 「衝突乾燥説」を覆す

PERC黒澤氏ら 高速衝突実験で



「はやぶさ2」は小惑星リュウグウ探査で得た試料を運び昨年12月に帰還。リュウグウは、水分や炭素を含む炭素質隕石の母天体とされ、地球に水や有機物をもたらした

「はやぶさ2」は小惑星リュウグウ探査で得た試料を運び昨年12月に帰還。リュウグウは、水分や炭素を含む炭素質隕石の母天体とされ、地球に水や有機物をもたらした

分が少ない「半乾き」状態だと分かった。原因は、天体衝突で加熱を経たからとする衝突乾燥説が唱えられた。しかし、本学惑星探査研究センター(PERC)の黒澤耕介(千葉工大、イタリヤのダヌツィオ大)は今回、原因は天体衝突とは考えにくいことを高速衝突実験で

分が少ない「半乾き」状態だと分かった。原因は、天体衝突で加熱を経たからとする衝突乾燥説が唱えられた。しかし、本学惑星探査研究センター(PERC)の黒澤耕介(千葉工大、イタリヤのダヌツィオ大)は今回、原因は天体衝突とは考えにくいことを高速衝突実験で

分が少ない「半乾き」状態だと分かった。原因は、天体衝突で加熱を経たからとする衝突乾燥説が唱えられた。しかし、本学惑星探査研究センター(PERC)の黒澤耕介(千葉工大、イタリヤのダヌツィオ大)は今回、原因は天体衝突とは考えにくいことを高速衝突実験で

e-POWERに山崎研技術

日産車 駆動モーターの回転子



2020年末に発売された現在、木村拓哉のテレビCMが流れている日産自動車の「新型ノートe-POWER(イーパワー)」。その駆動モーターの心臓部である回転子に、本学の山崎克巳・電気電子工学科教授II写真

て特許を出願中だ。日産によれば「e-POWER」は、同社が開発した次世代の電動パワートレイン(エンジンで作った回転力を車輪に伝える装置)。

ガソリンを燃料に発電機を回して電気をつくり出し、その電気を使ってモーターを回して、電気自動車と同様の静かな走りを実現したところが最大の特徴という。

道路で追い越しを行う際は十分なパワーを出せる一方で、振動や耳障りなモーター音を極力低減することができるようになったという。

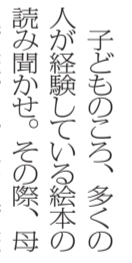
山崎教授によれば、研究室ではモーターのどの部分かトルクリプル(トルクのムラ)を生み出しているのかを数学的に

また、「研究室の学生が、学生らは社会に直接貢献できる研究と思うと奮起するのか、とてもよい仕事をしてくれる」とも語っている。一方で、

「今後の自動車の未来を、山崎教授は「地球温暖化防止の観点から、間違いなく電気自動車やハイブリッド車が主流になっていく。欧州諸国の多くはかなりの前からエンジン車販売全廃を目指し、米国も同方向。これからの10年で自動車のあり方は激変する」と予想する。

川創准教授II写真IIや金沢大、福井大などの共同研究の結果、明らかになった。科学誌「ニューロイメージング」に7月13日付で掲載された。

研究は、4〜10歳の子ども15人を対象に、自分の母親の読み聞かせを聞いている時と、他の人の読み聞かせを聞いている時と、他の人の読み聞かせを聞いている時の脳活動を、脳の磁場を測定する幼児用脳磁計(MEG)を使って調べた。MEGはこの研究の



母親の読み聞かせが効果

信川准教授ら 子の脳を測定

子どものころ、多くの人が経験している絵本の読み聞かせ。その際、母親が読むと、他の人が読む場合に比べて、子供の脳は活発に情報をやりとりできる状態になることが、本学情報工学科・信

川創准教授II写真IIや金沢大、福井大などの共同研究の結果、明らかになった。科学誌「ニューロイメージング」に7月13日付で掲載された。

研究は、4〜10歳の子ども15人を対象に、自分の母親の読み聞かせを聞いている時と、他の人の読み聞かせを聞いている時の脳活動を、脳の磁場を測定する幼児用脳磁計(MEG)を使って調べた。MEGはこの研究の

本学アイデアの実車採用は10年前の日産初のハイブリッド車「フーガHVbrid」以来。本学と日産が共同出願人となっ

て特許を出願中だ。日産によれば「e-POWER」は、同社が開発した次世代の電動パワートレイン(エンジンで作った回転力を車輪に伝える装置)。

ガソリンを燃料に発電機を回して電気をつくり出し、その電気を使ってモーターを回して、電気自動車と同様の静かな走りを実現したところが最大の特徴という。

道路で追い越しを行う際は十分なパワーを出せる一方で、振動や耳障りなモーター音を極力低減することができるようになったという。

山崎教授によれば、研究室ではモーターのどの部分かトルクリプル(トルクのムラ)を生み出しているのかを数学的に

また、「研究室の学生が、学生らは社会に直接貢献できる研究と思うと奮起するのか、とてもよい仕事をしてくれる」とも語っている。一方で、

川創准教授II写真IIや金沢大、福井大などの共同研究の結果、明らかになった。科学誌「ニューロイメージング」に7月13日付で掲載された。

研究は、4〜10歳の子ども15人を対象に、自分の母親の読み聞かせを聞いている時と、他の人の読み聞かせを聞いている時の脳活動を、脳の磁場を測定する幼児用脳磁計(MEG)を使って調べた。MEGはこの研究の

研究グループでは、今回の実験は「母親の読み聞かせが子どもの脳内ネットワークに与える影響を明らかにしたもので、高い脳内ネットワークの強度とスモールワールド性(効率的な脳内ネットワーク)が子どもの成長にどのような影響を与えるかは未解明」としている。

Society 5.0 科学博に協力

スカイツリータウンキャンパス



災害対応「櫻丸号」など展示



日本発のイノベーションを集め、思い描く「2030年の社会」を世界へ発信する「Society 5.0 科学博」が7月15〜28日の14日間、内閣府と国立研究開発法人海洋研究開発機構（JAMSTEC）が共催して東京スカイツリータウンで開か

れた。会場にキャンパスを持つ本学は、会議室やシアタースペースを開放して全面協力した。科学博では、最先端技術に関する著名な科学者の講演会や、小中学生向け体験型イベント、宇宙航空研究開発機構（JAXA）やJAMSTEC

が保有する科学技術関連映像を放映する「Society 5.0シアター」などを開催。1階・ソラマチひろばでは屋内外で、宇宙と海洋をテーマに大型企画を展開。小惑星探査機「はやぶさ2」関連が展示されたため、興味を持った

来場者が実物大模型を見ようと本学のエリアIIを訪れ、説明を聞く姿が見られた。4階・スカイアリーナ特設パビリオンには最新の科学技術が集められ、ドローン型の「空飛ぶクルマ」(SkyDrive)が昨年8月、有人飛行テストに成功)の試験機「EY30」のフルスケールが展示され、来場者の注目を集めた。

本学からは未来ロボット技術研究センター(fuRo)の災害対応ロボット「櫻丸号」(サクライチゴウ)を展示し、デモンストレーション写真。西村健志研究員や学生スタッフが連日説明にあたった。

来場者が実物大模型を見ようと本学のエリアIIを訪れ、説明を聞く姿が見られた。

は、フレームを変えてもそのことを求めることが求められますが、病気が病気になるか？という二項対立的な見方や漢方の持つ一般的なイメージの概念から逃れ、別の枠を見いだした実例ともいえま

“ミクロな世界”を体験

応化・山本研が高校生講座

「タンパク質が活躍するミクロな世界」を学ぶ夏休みの高校生向け講座（ひらめき☆ときめきサイエンス）が7月31日、津田沼キャンパスのコンピュータ演習室で開かれた。

講師は応用化学科の山本典史准教授が務め、山本研究室の学生・院生らがアシスタントとして協力した。

国の科学研究費補助金を活用した日本学術振興会のプログラムで、大学の最先端研究成果の一端を実際に見て、聞いて、触れてみる機会を設けることで高校生に科学の興味深さや面白さ、学問の素晴らしさや楽しさを感じてもらおうというのが狙い。

参加した国公立の高校生ら17人は、コンピュータ・シミュレーションと分子模型を活用しながら、タンパク質の立体



④ 学生・院生がコンピュータを使って指導
⑤ タンパク質の分子模型を組み立てる



組んだ。午前の講義では、タンパク質の変異や構造異常が原因で引き起こされるさまざまな病気や、感染拡大が続いている新型コロナウイルスの変異株が感染力の強さやワクチンの効果に対してどんな影響を与えるのかなどにつ

いて学んだ。キャンパスツアーでは生命科学科の坂本泰一教授が引率して、分子の立体構造を解析するためのNMR分光装置、DNAの塩基配列を解析するための次世代シーケンサー装置などを見学した。

午後の実習では、高校生らはコンピュータ内で薬を設計するインシリコ創薬や、タンパク質の分子模型の組み立てを体験。限られた時間いっぱい、熱心に学び、活発に意見交換していた。

午後からは、約1年半が経ちました。まだ終息していませんが、皆さんは、感染対策で何か取り組んでいることはありますか？ 私が感染リスク回避に最初始めたことは、通っていたジムを退会することでした。

と母と私とチョコのみが集合。盛り上がるわけでもない食卓で豆腐嫌いのお父が冷奴を食べていた。「豆腐食べれるんだ」とツッコむと「いつもこれしか出ねえから」と笑っていた。

市川名誉教授が死去



元建築都市環境学科教授で名誉教授の市川裕通氏が6月18日、がん性腹膜炎のため死去した。84

歳。市川氏は1970（昭和45）年に本学へ助教授として就任。81年、教授に。2007（平成19）年に定年退職するまで38年間、入学試験委員会委員、学費委員会委員、PPA委員などを歴任し、本学の教育・研究の発展に尽力した。

毎年、夏の楽しみといえは実家のある御宿で、ギラギラ照りつける太陽のもと、海で泳ぎまわったり、砂浜ではしゃぎ、海の家でラーメンに水。夜は実家でアワビやサザエ、伊勢海老にお刺身。お盆休みの間は夢のような毎日が続く。

福で迎えた最初の夏。お盆休みをどのように過ごしたか？ 思い出そうとしても即答できない……。今年のお盆休みは、我慢できず御宿行きを決行した。実家は、私とチョコ（愛犬）だけが泊り、主人と子供たちは御宿研修センターで過ごすことに。天候がさえないながらも、荒れた海に飛び込み、ワーキヤー騒いだのは久しぶりで、夏を満喫した。

なんとこの夏休み。何とも言えない居心地の良さを再認識した実家で、御宿っていいな... やっぱり好きなんだよね。と、改めて思ったのだ。入試広報部 大橋 慶子

四季雑感



コロナが流行し、約1年半が経ちました。まだ終息していませんが、皆さんは、感染対策で何か取り組んでいることはありますか？ 私が感染リスク回避に最初始めたことは、通っていたジムを退会することでした。

台湾では漢方は薬としてだけでなく食事や養生法、運動、鍼灸など広い概念で捉えられた日々の「お守り」のようなものとか。病気が健康か？ 病気が健康か？ というように明確に分けるのではなく、毎日を気持ちよい状態で過ごすために、なんとなくの不調や体調に合わせて身体を整えるというのを指向しているようです。デザイン領域で

は、フレームを変えてもそのことを求めることが求められますが、病気が病気になるか？ という二項対立的な見方や漢方の持つ一般的なイメージの概念から逃れ、別の枠を見いだした実例ともいえま

PPA



台湾では漢方は薬としてだけでなく食事や養生法、運動、鍼灸など広い概念で捉えられた日々の「お守り」のようなものとか。病気が健康か？ 病気が健康か？ というように明確に分けるのではなく、毎日を気持ちよい状態で過ごすために、なんとなくの不調や体調に合わせて身体を整えるというのを指向しているようです。デザイン領域で

は、フレームを変えてもそのことを求めることが求められますが、病気が病気になるか？ という二項対立的な見方や漢方の持つ一般的なイメージの概念から逃れ、別の枠を見いだした実例ともいえま

た……。また、最近ではAmazonプライム等のサブスクも充実しており映画館に行かなくても、自宅で簡単に多くの映画が楽しめます。学生の皆さんも、今はまだ自粛と我慢が続いておられますが、探してみると色々な楽しみがあると思います。この機会に、今しかできない自分なりの充実したおうち時間を開拓してみたいかがでしょうか？ 教学センター 飯田 誠