

―街乗り日本における最適解
の探求―

デュアルコア モビリティ

商品開発 soy × 技術者 opus 対談

DUAL-CORE MOBILITY CONCEPT

目 次

- 01 序章 一台の3Dプリント模型から
.....
- 02 第一章 遊星機構という発明 — トヨタTHSを正当に評
価する
.....
- 03 第二章 捨てる思想 — 日産e-POWERの割り切り
.....
- 04 第三章 走り方という現実 — 主戦場はどこか
.....
- 05 第四章 壁の中の五万円 — インフラという分岐点
.....
- 06 第五章 電池容量の谷 — 外部充電が決める設計
.....
- 07 第六章 パッケージングの奥行き — 床下の取り合い
.....
- 08 第七章 第三世代の実力 — 数字に誠実であること
.....
- 09 第八章 止まっているときの価値 — 動く部屋、動く電
源
.....
- 10 第九章 詰めすぎない判断 — 発電排気量と電池化学
.....
- 11 終章 二つの価値観は両立する — そして現実は、すで
に動いていた
.....
- 12 補論 日産本体の現在地と、構想が収まる場所
.....

序章 一台の3Dプリント模型から

soy 今日は一本の動画から話が始まったんですね。トヨタのE-CVTを3Dプリントの模型で再現して、ギアの動きを目で見えるようにしたもの。赤や青や緑の歯車が噛み合って回る、あれです。

opus ええ。あの模型がよくできていたのは、ふだん金属の塊の中に隠れていて見えない遊星歯車の動きを、手で回しながら体感できるようにしていた点です。変速機というものが、いかにシンプルな原理で無段変速を成立させているか。それが一目でわかる。

soy 私はあれを見て、まず「要するにモーターとエンジンとタイヤを繋いでいるんだな」と思ったんです。ところが話していくうちに、それだけでは足りないことがわかってきた。

opus そこが今日の出発点でした。繋いでいる、で間違いではない。けれど正確には「三つを固定リンクで直結している」のではなく、「遊星歯車という一つの部品が、三つの回転を一つの数式で縛っている」。そして、その縛りの比率をモーターで電氣的に自在に変えられる。だから物理的なベルトなしに無段変速が成り立つ。

soy あの模型を入口にして、結局そこから自動車の動力方式全体の話に広がっていったわけですが、今日の議論を振り返ると、私たちはずっと一つの問いを立て続けていた気がします。

opus 「どの方式が優れているか」ではなく、「誰の、どんな使い方に最適化するか」ですね。

soy そう。これは商品開発の人間としては当たり前の出発点なんです。世の中には「BEVこそ正解」「いやハイブリッドだ」「結局エンジンが一番」と、方式そのものに優劣をつけたがる議論が多い。でも実際にクルマを買って使うのは人間で、その人の暮らし方は一人ひとり違う。だから「正しい方式」を探すより、「この人にはこれが最適」という地図を描くほうが、よほど実りがある。

opus 技術者の立場から言っても、その姿勢は健全です。動力方式というのは、それぞれが異なる前提条件の下で最適化されている。前提を無視して「効率が何パーセント高い」と比べても、それは違う土俵の数字を並べているだけになりかねない。同じ五十キロワットのモーターでも、軽自動車に積むのと二トンのSUVに積むのでは、意味がまるで違う。数字の背後にある前提を読まずに、数字だけを比べることほど、技術の議論を痩せさせるものはありません。

soy 今日の対談では、まずトヨタの遊星機構を正當に評価することから始めたいんです。私は心情としては日産を応援している人間です。けれど、だからといってトヨタの凄さを否定するのは、技術に対して誠実ではない。むしろ遊星機構はハイブリッドの一つの到達点として、きちんと敬意を払うべきだと思っている。

suno 同感です。評価軸が違うものを、優劣ではなく思想の差として並べる。その上で、では日本の街乗りという具体的な現実に対して、どんな解が最も無駄が少ないのかを探っていく。それが今日たどり着いた道筋でした。

soy そして面白いのは、私たちはこの議論を、ある実在のクルマをあえて見ずに進めたんです。後半で答え合わせをするんですが、第一原理から積み上げた私たちの結論が、現実の量産車とどれだけ一致し、どこで分かれたか。これがまた、深い発見につながりました。

opus ええ。先に少しだけ触れておくと、私たちが机上で「これが最適だ」と詰めた構成は、骨格においてはその量産車とほぼ完全に一致していました。物理と論理は、市場を知らずとも同じ骨格にたどり着いた。一方で、寸法や規模に関わる部分は、前提条件の違いゆえに見事に分かれた。これは「どちらが間違い」という話ではなく、「前提が違えば最適解も変わる」という、設計の本質そのものを照らし出す結果になりました。

soy その答え合わせは終章の楽しみにとっておきましょう。では、まず遊星機構の話からいきましょうか。一台の模型から、ずいぶん遠くまで行きますよ。

第一章 遊星機構という発明 — トヨタTHSを正當に評価する

soy トヨタのハイブリッド、THS。あの中核にあるのが遊星齒車機構、いわゆるパワー・スプリック・デバイスですね。まずこれが何をしているのか、改めて教えてください。

opus 遊星齒車というのは、中心に「サンギア」、その外周を回る「プラネタリギア」、それらを抱える腕の「キャリア」、そして一番外側を囲む「リングギア」という構成です。トヨタのTHSでは、この三つの要素にそれぞれ役割を割り当てています。サンギアにモーター・ジェネレーターの一号機、MG1。キャリアにエンジン。リングギアにMG2と出力、つまりタイヤ側。

soy その三つが、一つの数式で縛られている、と。

opus そうです。遊星歯車には、三つの回転数の間に常に一定の関係式が成り立つという性質があります。専門的には共線図、あるいはレバー比で表現します。シーソーを思い浮かべてください。一直線上に三つの点があって、両端と真ん中。どれか二つの点の高さが決まれば、残り一つの高さは自動的に決まる。回転数も同じで、三つのうち二つが決まれば三つ目は必然的に定まる。

soy なるほど。それで変速というのは、歯車を入れ替えているわけではない、と。

opus ええ。ここが遊星機構の発明としての美しさです。普通の変速機は、ギアを物理的に切り替えて比率を変える。ベルト式のCVTなら、プーリーの径を変える。どちらも機械部品を動かしている。ところがTHSは、MGIの回転数をモーターで電氣的に調整するだけで、エンジンの回転数を一定に保ったまま、タイヤの速度を連続的に変えられる。歯車も動かさず、ベルトもなく、ただ電気で一つの回転数を制御するだけで無段変速が成立する。

soy あの模型でMGI役の歯車を指で押さえると、エンジン役を回したままタイヤ役の速度が変わる、というのを体感できる、という話でしたね。

opus まさにそれが共線図のレバーが傾く瞬間です。手で触れて理解できるというのは、本当によくできた教材だと思います。エンジンを止めたまま、MGIとMG2だけで走ることだってできる。エンジンをかけて、その力の一部で発電しながら走ることもできる。一つの遊星歯車が、走行状態に応じてまるで人格を変えるように振る舞う。これを一九九七年の初代プリウスの時点で量産にこぎつけたのは、今振り返っても驚異的なことです。

soy 私が感心するのは、この仕組みの欲張りさなんです。エンジンの力を、機械的にそのままタイヤに伝える道と、いったん電気に変えてモーターで駆動する道、その両方を持っている。

opus おっしゃる通りです。これがTHSの思想の核心で、私は「機械パスを捨てない」設計だと表現しています。エンジン出力を、機械パスと電気パスに分割する。低速のうちは電気パスの比率が大きく、モーター主体で走る。高速巡航のように、エンジンの回転とタイヤの回転が素直に噛み合う領域になると、機械パスが主役になる。

soy 高速で機械パスが効くというのは、どういうメリットなんですか。

opus 発電と駆動を二度通る電気変換のロスを避けられる、という点です。エンジンの力をいったん発電機で電気に変え、その電気でまたモーターを回す。この二度の変換には、それぞれ損失が伴います。発電機でおよそ一割、モーターでおよそ一割。掛け合わせれば、二割近くが熱になって逃げる計算になる。ところが高速巡航で機械パスを使えば、エンジンの出力をそのまま機械的にタイヤへ流せる。その二割の変換ロスを、まるごと払わずに済む。高速を多用する人にとっては、これは無視できない差です。

soy それは確かに賢い。日産のe-POWERが高速で弱いと言われがちなのは、まさにそこを持っているからですね。

opus そうなんです。e-POWERは構造上、どんな速度域でも必ず電気パスを通る。だから高速巡航でも、あの二割の変換ロスを払い続ける。だからこそ、私はFHSをハイブリッドの一つの完成形として正當に評価すべきだと思っています。遊星歯車という一つの部品で、エンジンと二つのモーターを束ね、機械と電気の両方の利点を取りにいく。複雑さを引き受ける代わりに、効率の最適化を成し遂げている。これは引き算ではなく、足し算の美学です。

soy 日産を応援する立場でも、ここは素直に脱帽すべきところだと。

opus ええ。技術に派閥を持ち込むと、見えるものも見えなくなります。THSの遊星機構は、ハイブリッドとして真っ当に優れている。その事実を認めた上で、では別の思想はどうか、と進むのが筋です。それに、後で見えていくように、トヨタ自身もこの遊星機構を金科玉条としているわけではない。用途によっては、もっと単純なシリーズ式に近い構成を選ぶこともある。優れた技術者は、自分の発明にすら固執しないんです。

soy わかりました。では、その別の思想、日産の捨てる発想に話を移しましょう。

第二章 捨てる思想 — 日産 e-POWER の割り切り

soy 日産の e-POWER は、トヨタとはまったく逆のアプローチですね。私はこれを「捨てる思想」と呼びたいんです。

opus 的確な表現だと思います。THS が機械パスを捨てなかったのに対し、e-POWER は機械パスを最初から捨てている。エンジンとタイヤを機械的に切り離して、エンジンを発電専用に関り切る。駆動はすべてモーターが行う。いわゆるシリーズハイブリッドです。

soy その割り切りによって、何が起きるんですか。

opus まず、遊星歯車もクラッチも、複雑な変速機構もいらなくなります。エンジンはタイヤを駆動しないので、効率の良い回転数だけで回していればいい。ドライバーがアクセルを踏もうが、エンジンの仕事は発電することだけ。だから構造が劇的に単純になる。

soy 商品として見ると、この単純さは大きな価値なんです。部品が減れば、故障も減るし、コストも下がる。それに、駆動が完全にモーターだけというのは、乗り味が一貫してEVそのものになる。発進から最大トルクが立ち上がる、あの気持ちよさ。

opus そこがe-POWERの一番の魅力ですね。エンジン車のような、変速ショックもなければ、回転数と速度がちぐはぐに感じる瞬間もない。アクセルを踏めば、そのままスッと前に出る。電気駆動の素直さを、ガソリンを燃料にしながら実現している。

soy しかも、エンジンを発電専用に割り切ったことには、もう一つ深い意味がありますよね。

opus ええ。これは効率の面でも効いてくるんです。普通のエンジンは、アイドリングから高回転まで、あらゆる回転数で、それなりに働けるように設計しなければならない。広い守備範囲を持たされる。ところが発電専用と割り切れれば、エンジンは最も効率の良い一点、いわゆるスイートスポットだけで回していればいい。守備範囲を捨てて、一点に特化できる。この割り切りがあるからこそ、後で出てくる熱効率四十二パーセントという、ガソリンエンジンとしては驚異的な数字が出せる。捨てたからこそ、その一点を極められた。

soy 捨てることが、別の頂点を生んでいる。

opus 設計とは、何を捨てるかで性格が決まります。捨てることを恐れると、すべてが中途半端になる。日産は機械パスを捨てた。その代償として高速効率を一部諦めたけれど、得たものも大きい。乗りの一貫性と、発電専用エンジンの極めて高い効率。この潔さは、後の章で出てくる街乗り日本という土俵では、むしろ強烈な武器になります。

soy ただ、ここで一つ整理しておきたいことがあります。今日の話で出てきた、e-POWERの走行モードの呼び方についてです。あの動画では「シリーズハイブリッドモード」という言葉が出てきましたが、トヨタのTHSにそれを当てはめるのは正確ではない、と。

opus ええ、そこは丁寧に区別すべき点です。エンジンで発電して、その電力でモーターを駆動する。この局面だけを見ると「シリーズハイブリッドのようだ」と表現したくなる。けれどTHSは構造上、常にパワースプリット式です。発電して走る場面でも、遊星歯車を経由した機械トルクが残っている。だから純粋なシリーズ、つまり機械的に完全に分離した状態ではないんです。

soy 純シリーズなのは、むしろ日産のe-POWERのほうが、と。

opus その通りです。e-POWERはエンジンとタイヤが機械的に繋がっていない。これが純シリーズです。ここがトヨタ方式との決定的な違いで、両者は同じ電気で走る局面を持っていますが、骨格がまったく違う。言葉は似ていても、中身は別物なんです。

soy この違いが、結局それぞれの強みと弱みを生むわけですね。

opus はい。THSは機械パスを残したぶん、高速で効率が良い。e-POWERは機械パスを捨てたぶん、構造が単純で乗り味が一貫している。どちらが優れているという話ではなく、何を優先したかという哲学の差です。トヨタは「ロスの最小化」に価値を置き、日産は「単純さと、そこから広がる発展性」に価値を置いた。

soy その発展性というのが、今日の議論ではどんどん効いてくるんですね。捨てたシンプルな骨格だからこそ、後から電池を足したり、外部充電を付けたりと、いくらでも発展させられる。

opus まさに。複雑に作り込んだものは、それ以上いじりにくい。単純な骨格は、拡張の余地を残している。日産が捨てた潔さは、未来への余白でもあった。この余白が、レンジエクステンダーへと育っていく土壌になります。それは後の章で詳しく見ていきましょう。

第三章 走り方という現実 ― 主戦場はどこか

soy トヨタの高速効率と、日産の街乗り一貫性。どちらが効くかは使い方次第、という話になりました。では実際、人々はどう走っているのか。ここが商品開発では決定的に重要なんです。

opus データで考えるべきところですね。カタログのスペックではなく、現実の走行分布で。

soy たとえば、月に千キロ走る人がいるとします。でもそのうち高速道路に乗るのは一日だけ、というケースは本当に多い。残りは通勤、買い物、子供の送り迎え、近所の用事。圧倒的に街乗りなんです。

opus その分布で考えると、構図がはっきりします。THSの機械パスが効くのは高速巡航の領域です。けれど月千キロのうち高速が一日なら、距離で見れば全体の数パーセント。残りの九割以上は街乗りで、そこでは両方式とも電気パス、つまりモーター駆動が主役になる。

soy つまりTHISが払っている遊星歯車の複雑さというコストが、この使い方ではほとんど回収されない。

opus そう言えます。高速優位という技術的な強みは本物です。けれど、それが活きる領域に滅多に行かないなら、その強みは「多くの人の財布や体感には届かない領域での優位」になってしまう。マラソンの後半に強いランナーが、毎日五キロしか走らない人の練習相手としては、その持久力を発揮する場面がない。能力があることと、その能力が日々の役に立つことは、別の話なんです。

soy しかも街乗りというのは、加減速の塊なんですよ。信号で止まって、また出て。渋滞でのろのろ進んで。ここはモーター駆動が一番得意とするところです。

opus ええ。発進時の最大トルク、減速時の回生、停止状態からの静粛性。どれもモーターの独壇場です。特に渋滞は象徴的で、エンジン車ならアイドリングで燃料を無駄にする場面ですが、シリーズ式やモーター駆動は止まっている間エンジンも止まり、必要なときだけ発電する。渋滞こそ電動車が最も輝く局面です。

soy この事実とは、もっと声を大にして言われていると思うんです。「あなたの走り方なら、シリーズで十分どころか最適ですよ」と。ところが現実には、燃費スペックの競争、つまり高速も含めた総合値で語られがちで、街乗り中心の人が自分の土俵じゃない数字で比較させられている。

opus マーケティングの問題でもありますね。日産のe-POWERは、本来「街乗り一貫性」という強みをもっと前面に出せたはずです。にもかかわらず、高速燃費という弱点の側で比較表に載せられ、不利な勝負を強いられてきた面がある。比較表というのは、往々にして、その商品が一番得意なことではなく、一番見劣りすることを浮き彫りにしてしまう。

soy 第三世代e-POWERが高速燃費を改善してきたのも、弱点を潰すと同時に、比較表で負けないための商品政策でもあるわけですね。

opus その側面はあるでしょう。市場が総合燃費という物差しで測る以上、そこで見劣りしないようにする必要があります。ただ、本質的な強みはやはり街乗りの一貫性にある。ここを取り違えると、本来の支持層に届く前に、不得意な土俵で消耗してしまふ。

soy 高速を年に数えるほどしか走らない層が、実はボリュームゾーンなんですよ。

opus そこがe-POWER戦略の、地に足のついた強さです。設計思想として正しいかどうか以前に、ユーザーの実走行分布が、シリーズ式の割り切りの前提とほぼ一致している。商品開発でよく言われることです。最も多くの人の最も多くの時間を満たす設計が、結局は強い。派手なスペックが活きる稀な場面より、毎日の平凡な往復をどれだけ気持ちよくこなせるか。そこにクルマの真価がある。

soy ここまで、思想の対比と、それが効く現実の土俵が見えてきました。でも、ここから先に進むには、もう一つ大きな前提を確認しなければいけない。それが充電できるかどうか、という話なんです。

opus クルマではなく、家の話ですね。ここが、すべての分岐の本当の出発点になります。

第四章 壁の中の五万円 ― インフラという分岐点

soy ここまで動力方式の話をしてきましたが、実はもっと手前に、すべてを決めてしまう分岐点がある。それが自宅で充電できるかどうか、なんです。

opus クルマの性能以前の問題ですね。どんなに優れたBEVでも、充電する場所がなければ真価を発揮できない。

soy 私自身の話をする、家を買ったとき、最初から充電ポートが付いていたんです。だから新型リーフ、B5Xに乗っても、充電のコストはほぼゼロで済んでいる。ところが先日、ある人に聞いたら、充電器を後から設置すると三十万円くらいかかると言うんですね。

opus 配線の距離、ブレーカーの増設、外壁の取り回し。条件によっては数万円で済むこともあれば、三十万円近くまで膨らむこともある。確かに地味に大きな壁です。

soy ここで面白いのが、新築のときなら同じものが五万円くらいで付く、という点なんです。家を建てる工程で、壁の中に配線を通すついでにやれば安い。ところがそのタイミングを逃すと、後から壁を開けて工事することになって、六倍に膨れ上がる。

opus 時間軸のミスマッチですね。新築時の五万円は「まだ乗ってもいないクルマのための投資」に見えてしまう。だから削られる。EVを買うかまだ決めていない、じゃあ充電ポートは要らない、と。ところが数年後にやはりEVを、となったときには、もう三十万円の工事しか選択肢が残っていない。

soy 私が不思議でならないのは、日本人は家を建てる時、なぜこの五万円をケチるんだろう、ということなんです。これさえあれば、BEVもプラグインハイブリッドも、後で出てくるレンジエクステンダーも、全部の選択肢が開く。

opus おっしゃる通りで、新築時の五万円は、車種選びの自由度を丸ごと買う投資なんです。家に充電ポートがあれば、あらゆる電動化の選択肢が手に入る。逆にケチると、将来の自分は充電できない前提のクルマ、つまり発電機を積んだ重くて高いクルマに縛られる。五万円をケチった代償を、車両価格と燃料代で延々と払い続けることになる。

soy 期待値で考えたら、五万円は即決のはずなんですよ。なのに今はまだ要らないが勝ってしまう。

opus 人間のごく普通の心理ですね。使うかどうかまだ分からないものに、今お金を出したくない。行動経済学という現在バイアスそのものです。今日の確実な五万円の出費は痛く感じ、数年後の不確実な三十万円は割り引いて考えてしまう。住宅メーカーも標準提案しないことが多いから、知らないうちに分岐点を踏み外してしまう。

soy これは個人の近視眼が、国レベルの最適化を壊している話だと思えます。本来、新築住宅に充電ポートを標準化するか、補助を付けるだけで、日本の電動化のボトルネックの相当部分が溶ける。戦うべきは航続距離でも電池技術でもなく、家の壁の中の五万円の配線だった。

opus この視点は重要です。私たちはつい、電動化の課題を電池の性能や航続距離といったクルマ側の技術問題だと考えがちです。けれど本当のボトルネックは、しばしばクルマの外側、社会インフラの側にある。どれだけ優れたBEVを作っても、充電できる家が増えなければ普及しない。技術の問題に見えて、実は制度と習慣の問題なんです。

soy そして、この分岐点が、クルマ選びの全前提を決めます。

opus はい。自宅充電ができる人は、BEVからプラグインハイブリッドまで全選択肢が開く。できない人は、給油で完結する従来型ハイブリッドや純e-POWERに割り切るのが合理的になる。同じ街乗り中心という走り方でも、家に充電ポートがあるかないかで、最適なクルマがまったく変わってくる。

soy 私の場合は、たまたま充電ポートが最初から付いていた。いわばインフラ当たりくじを引いた側なんです。だからBSXが最適解になる。でもくじを引けなかった大多数の街乗り勢には、別の答えが要る。

opus そこで次の問いに繋がります。充電できる人が、ではどれだけの電池を積むべきか。実はこの電池をいくつ積むかという問いの答えも、突き詰めると外部充電するかどうかに行き着くんです。クルマの中の設計が、家のインフラに規定される。すべては繋がっている。

soy 容量の話ですね。ここが今日、一番構造的に面白かったところです。

第五章 電池容量の谷 ― 外部充電が決める設計

soy 電池を何キロワットアワー積むか。これは単なる数字の大小ではなくて、クルマの人格そのものを決める問題だ、という話になりました。

opus はい。そして容量を決める本質的な基準は、ただ一つ、外部充電をするかどうかです。これに尽きます。

soy まず、外部充電をしない場合。

opus 外部充電をしないなら、電池に電気を入れる手段はエンジン発電だけになります。つまり電池は、エンジンが作った電気を一時的に貯めて、モーターに渡す中継バッファとしてしか働かない。加速時にドカッと使い、減速時に回生で戻す。その瞬間的な出し入れを賄えればいい。だから小さくていい。

soy それが現行のe-POWERの二キロワットアワー、正確には二・一キロワットアワーという容量です。ね。

opus そうです。これはエンジンの発電とモーターの消費のタイミングのズレを吸収するのに必要十分な最小サイズです。外部充電しないのに大きな電池を積んでも、それを満たすのは結局エンジンが燃やしたガソリン。大容量電池がガソリンで充電する電池になってしまつて、容量を増やす意味がほとんどない。重いだけの死に荷重になる。電池は一キロワットアワーあたり七、八キロの重さがあります。十キロワットアワー増やせば、それだけで七、八十キロ、大人一人分の体重を常に積んで走ることになる。使わない電池は、ただの重りです。

soy 逆に、外部充電をする場合は。

opus 話がまるごと変わります。外部充電をするなら、電池は外から入れた電気です。走行するための燃料タンクになる。大きいほどEV走行距離が伸びる。だから二十から三十キロワットアワーといった容量に、はつきりとした意味が出てくる。同じ重さの電池でも、外部充電という入り口があるかないかで、宝にも重りにもなる。

soy ここで面白いのが、その中間、十キロワットアワーあたりが谷になる、という話でした。

opus ええ。十キロワットアワーは、外部充電する前提なら小さすぎるんです。家庭の二百ボルト、二十四アンペアの普通充電は、出力にして約四・八キロワット。一晩、仮に八時間充電すれば、計算上は三十キロワットアワー以上を入れられる能力がある。ところが十キロワットアワーだと二時間ほどで満タンになってしまい、夜の充電能力を半分以上、持て余す。かといって外部充電しないなら、二キロワットアワーで足りるところに十を積むのは過剰で、ただ重い。

soy 充電するには小さく、しないには大きい。どっちつかずの谷間ですね。

opus その通りです。だから設計として筋が通るのは、二キロワットアワーの純e-POWERに振り切るか、二十から三十キロワットアワーのプラグイン式に振り切るか、そのどちらかなんです。中間は、あまり意味がない。容量という連続した数字の中に、実は使われ方の不連続な断層が走っている。

soy 私はこの整理に、ちょっと感動したんですよ。電池容量という、ただの数字の大小だと思っただものの中に、人格の境界線があった。

opus 容量がクルマの人格を決める、という言い方ができます。二キロワットアワーなら、エンジン主体で発電して走る純e-POWERという人格。二十キロワットアワーなら、日常はEV、長距離は発電というバランス型。三十キロワットアワーなら、ほぼBEVで、エンジンは純粹な保険という、もう一段BEV寄りの人格。同じシリーズ式という骨格の上で、電池容量のスライダーをどこに置くかで、まったく違うクルマになる。骨格は同じでも、魂が変わるんです。

soy この、プラグインありで電池を大きくしたシリーズ式というのが、つまりレンジエクステンダー、増程式EVですね。

opus はい。基本はEVで、電池が尽きたらエンジンで発電して航続を延ばす。エンジンはタイヤと繋がらず発電専用。骨格はe-POWERと同じで、電池を日常分に最適化し、外部充電口を付けたもの。第二章で話した「捨てたシンプルな骨格に、後から足していく」という発展性が、ここで具体的な形になる。

soy 歴史的には、BMWのi3にレンジエクステンダー仕様がありましたし、初代のシボレー・ボルトもそうでした。でも廃れた。

opus 当時は電池が高く、容量も小さくて中途半端だったんです。純BEVの航続が伸びるにつれ、存在意義が薄れた。ところが電池が安く高密度になった今、状況が変わった。二十から三十キロワットアワー級のEV走行と発電機という構成が、ようやく現実的なコストに乗ってきた。だから世界的に、特に中国で爆発的に再評価されている。技術が一周回って、かつて時期尚早だったアイデアに、時代が追いついたんです。

soy 時代が一周して、捨てる思想に電池を足すと、自然にレンジエクステンダーに行き着く。

opus そうです。そしてここが今日の議論の背骨になります。日産はe-POWERという、捨てて単純化した骨格をすでに持っている。あとはそこに電池を足し、外部充電口を付けるだけで、レンジエクステンダーになる。新しく複雑なものを発明する必要はない。手の中にある単純な骨格を、少し育てるだけでいい。では、その電池をどう車体に収めるか。ここからが、もう一つの奥深い世界でした。

soy パッケージングの話ですね。床下の取り合いという、物理の制約です。

第六章 パッケージングの奥行き ― 床下の取り合い

soy 電池を二十キロワットアワー積もう、と数字の上では簡単に言える。でも実際にそれを車体のどこに収めるか、となると、これがまた一筋縄ではいかない。

opus パッケージングは、設計の中でも特に泥臭く、そして本質的な領域です。数字の理想と、物理的な現実が、ここでぶつかります。図面の上では何キロワットアワーでも書けますが、その電池には必ず体積があり、置き場所が要る。

soy 私が一つの手本だと思ったのが、トヨタのヤリスクロスなんです。あの小型SUVの実用枠に、動力系も電池も荷室も、過不足なく詰め込む上手さ。

opus ヤリスクロスのパッケージングの巧みさは、まさにそこですね。限られた寸法の中に、必要なものを破綻なく収める。これは地味ですが、非常に高度な技術の集積です。派手さはないけれど、こういう設計こそが、毎日使うクルマの完成度を決める。

soy で、日産でそれと同じ土俵に立てるのは、寸法的にジューク級かな、と。大きいエクストレイルだと、社内の別のモデルと食い合ってしまう。ジュークなら、しがらみなく一台立てられる。

opus 車格の選び方として理にかなっています。そして、ここでパッケージングの核心的な制約が出てきます。床下のスペースは有限で、電池とガソリンタンクが、その同じエリアを奪い合うんです。

soy 電池を増やすほど、タンクの置き場所が削られる。

opus そうです。シリーズ式の増程車は、普通のガソリン車よりタンクを小さくする設計が主流です。理由は二つ。一つは今の床下の取り合い。電池を床下に積むぶん、ガソリン車なら丸々タンクに使えた空間が圧迫される。もう一つは思想の問題で、増程式は基本EV、エンジンは保険なので、そもそも大タンクで延々と走り続ける使い方を主目的にしていない。

soy ここで私たちは、最初に電池二十、タンク六十リットルで総航続千五百キロという案を立てたんですよ。でも、それはジューク級の床下では厳しいことがわかってきた。

opus 六十リットルというのは、ジューク級の標準を明確に超えています。素のジュークのガソリンタンクが四十六リットルですから、それを上回るタンクに加えて二十キロワットアワーの電池まで床下に詰めるのは、相当に苦しい。荷室や室内を削るか、車高を上げる羽目になりやすい。最初に夢見た数字は、物理に突き返されたわけです。

soy そこで発想を変えたわけです。総航続を伸ばすのに、タンクを大きくするのではなく、発電効率で稼ぐ。

opus これが重要な転換でした。タンクを物理的に大きくするのは、床下の制約ですぐ限界が来る。一方、発電エンジンの効率を上げれば、同じタンク容量でもより長い距離を走れる。第三世代のPOWERが達成している熱効率の高さが、まさにそれです。容量という体積の問題を、効率という性能の問題に振り替える。空間は有限だが、効率には伸びしろがある。

soy 最終的に私たちは、電池二十キロワットアワー、タンクは四十五リットルに落ち着けて、総航続を約千キロと言い切ることにしました。

opus 四十五リットルは、ジューク標準の四十六リットルとほぼ同じです。だから二十キロワットアワの電池と床下で無理なく共存できる。素のジュークの寸法のまま成立する。E<走行が約百四十キロ、発電走行が約八百キロ、合わせて約千キロ。最初の千五百キロという派手な数字から、千キロへ。

soy 数字は地味になりましたが、私はこちらのほうがずっと良いと思っています。

opus すべての数字が物理的に成立する、という強さがありますね。机上では千五百キロと書いても、それが車体に収まらなければ絵に描いた餅です。約千キロで言い切るほうが、誠実で、かつ実現可能性の裏付けがある。商品としての説得力は、むしろ増したと思います。設計の成熟とは、しばしば、夢の数字を現実の数字へと着地させる過程のことです。

soy パッケージング一つとっても、これだけ奥が深い。数字をいじるだけでは見えてこない、物理の手応えがある。

opus そして、この章で得た「車格を大きくすれば航続は伸ばせる、しかしそれは軽さという別の価値を捨てることだ」というトレードオフの感覚は、後で実在の量産車と答え合わせをするとき、決定的に効いてきます。私たちが軽量ジューク級という制約をあえて課したからこそ、約千キロに収斂した。もしこの制約を外せば、答えはまったく違う場所に着地する。その実例を、後で目の当たりにすることになります。

soy 次は、その動力源である第三世代e-POWERそのものの実力を、数字に誠実に見ていきましょう。

opus ここは私が一度、間違えたところでもあります。その間違いと訂正の過程自体に、技術を語るうえで大事な教訓が含まれていました。

第七章 第三世代の実力―数字に誠実であること

soy 第三世代e-POWER。私たちの構想のエンジンの土台になる動力です。ここで一度、その実力を正確な数字で押さえておきたい。

opus 実は私、この章にあたる議論で、一度数字を取り違えました。最初、発電エンジンの熱効率を五十パーセント級と書いてしまったんです。

soy あれは目標値でしたね。

opus その通りです。日産が将来構想として掲げている目標が、熱効率五十パーセント。ところが実際に量産された第三世代e-POWERの専用エンジン、型式でいうとZR15DDTeですが、これが達成しているのは四十二パーセントです。STARCという燃焼コンセプトによる、量産実力値としての四十二パーセント。私は目標を実力のように書いてしまった。

soy そこを正したのが、今日の議論で私が一番好きなどころなんです。盛らない。事実と願望を分ける。

opus 設計や提案において、これは決定的に大事な姿勢です。なぜなら、一つでも盛った数字が混じると、議論の全体が信用を失うからです。四十二パーセントというのは、それ自体が世界トップクラスの立派な数字です。ガソリンエンジンの熱効率は長く四十パーセントの壁が高かった。発電専用に割り切ったからこそ、アイドリングも不要、幅広い回転域での妥協も不要で、最も効率の良い一点に動作を寄せられて、四十二パーセントが出せた。第二章で話した、捨てる思想が生んだ成果が、ここに数字とあって現れている。五十という願望で飾らなくても、四十二という事実だけで十分に強い。

soy エンジンの素性も整理しておきましょう。

opus 第三世代の発電専用エンジンは、一・五リットルの直列三気筒ターボです。発電専用と割り切ったことで、広い運転領域をカバーする必要がなくなり、むしろシンプルな構成が活きた。気筒数を三つに絞ったのも、軽さと効率を優先した割り切りです。

soy モーターのほうは。

opus 駆動モーターの最高出力は百五十一キロワット。第二世代から十一キロワット向上しています。そして第三世代の象徴が、ファイブ・イン・ワンと呼ばれる構成です。モーター、発電機、インバーター、減速機、増速機という五つの主要部品を、一つのコンパクトなケースに統合した。これによってユニット全体の剛性が上がり、振動や騒音が大幅に低減されました。部品を寄せ集めるのではなく、一体で設計する。これも、単純化の思想の延長にあります。

soy 高速燃費の改善も、私たちがずっと話してきたポイントですね。

opus ええ。第三世代は、第二世代に比べて高速道路での燃費が十四パーセント向上しています。これは、e-POWERの伝統的な弱点だった高速領域を、正面から潰しにきた成果です。第三章で話した、比較表で負けないための弱点潰しが、具体的な数字になっている。

soy そして、純e-POWERの電池容量。

opus ここは私たちの議論の出発点と完全に一致します。第三世代になっても、プラグインしない純e-POWERの電池は二・一キロワットアワーのまま、従来と同じスペックを維持しています。つまり外部充電しないなら二キロワットアワーで足りるという、第五章の結論が、現行の最新世代でもそのまま正しい。日産自身が、外部充電しない限り電池は小さくていい、と判断している証拠です。

soy 私たちの構想は、この完成された駆動系をそっくり流用して、電池だけを二・一から二十キロワットアワーに拡大し、外部充電口を足す、というものですね。

opus その通りです。ここで大事なのは、事実と試算を明確に分けることです。熱効率四十二パーセント、一・五リットル直三ターボ、百五十一キロワット、ファイブ・イン・ワン、電池二・一キロワットアワー、高速燃費プラス十四パーセント。これらはすべて、日産の公式発表や技術メディアの報道で裏が取れる事実です。一方、電池を二十キロワットアワーに拡大したらどうなるか、総航続が約千キロになる、という部分は、私たちの試算です。この二つを混ぜてはいけません。

soy 発電燃費の前提も、熱効率に合わせて見直しましたね。

opus 最初、発電燃費を一リットルあたり二十一キロと置いていましたが、熱効率四十二パーセントの実力を踏まえると、これは少し楽観的でした。そこで一リットルあたり十八キロという、より現実的な値に修正しました。その結果、総航続が下がりましたが、四十五リットルのタンクと合わせて、約千キロという誠実な数字に落ち着いた。ここでも、楽観を現実に取り戻す作業をしている。

soy 盛った数字で千五百キロと言うより、地に足のついた千キロで言い切るほうが、結局は強い。

opus 数字に誠実であることは、提案の信頼性そのものです。「それは第二世代の値ではないか」「熱効率を盛っていないか」という疑問に、いつでも一次情報で答えられる。その堅さが、構想全体を支えます。技術の議論で人を説得するのは、大きな数字ではなく、検証に耐える数字なんです。

soy やて、ここまででは走るための話でした。でも、このクルマの価値は、走っているときだけじゃない。止まっているときにも、大きな意味があるんです。

opus 動く部屋、そして動く電源という話ですね。ここはレンジエクステンダーという形式が、思いがけず強さを発揮する領域です。

第八章 止まっているときの価値 ― 動く部屋、動く電源

soy プラグイン式のレンジエクステンダーは、駐車中に部屋になれるか。これは私がずっと気にしていたテーマなんです。

opus 結論から言えば、なれます。そしてこの用途では、プラグイン式の二十キロワットアワーは、純e-POWERよりも、そして実はBEVよりも強い。

soy 部屋になるを分解すると、どういうことでしょう。

opus エンジンを止めたまま、エアコン、照明、コンセント、つまり調理家電やパソコンを長時間使って、車内を居住空間にする、ということです。車中泊、キャンプ、リモートワーク、子供の昼寝待ち、そして災害時の避難所。この全部が、電力をどれだけ静かに、長く供給できるかで決まります。

soy そこで二十キロワットアワーが効く。

opus 家庭の一日の電力消費は、おおざっぱに十キロワットアワー前後です。エアコン主体だと季節で変動しますが、二十キロワットアワーあれば、エンジンを一度もかけずに半日から一日分の家電をまかなえる計算になる。エアコンを点けたまま昼寝をして、夜は照明と動画を楽しむ。そういう使い方も、エンジン無音のまま相当持ちます。

soy 純 e-POWER の二キロワットアワーだと、これができない。

opus すぐにエンジンが起きて発電を始めてしまいます。車中泊で深夜にエンジンがかかるのは、興ざめですし、近所迷惑にもなる。二十キロワットアワーは、その夜を静寂のまま乗り切れる容量なんです。第五章で外部充電するなら大容量に意味が出ると言いましたが、その意味は走行だけでなく、止まっているときの居住性にも及ぶ。

soy そして、レンジエクステンダーならではの強みが、電池が尽きてもエンジンが保険になる、という点ですね。

opus こっぴが BEV との決定的な違いです。長時間使って二十キロワットアワーを使い切っても、ガソリンがある限り、エンジンが発電して電気を作り続ける。つまり、普段は静かな大容量バッテリーの部屋、いざとなれば発電機付きで無限に電気が使える部屋になる。

soy BEVだっ、そうはいかない。

opus BEVは電池が尽きたら終わりです。しかも動かして帰る分を残しておかなければならないから、車中泊で電気を遠慮なく使い切るわけにはいかない。残量を気にしながら使うことになる。レンジエクステンダーは発電で帰り道を確保できるから、駐車中に電気を心置きなく使える。これは構造的に、車中泊や災害対応に向いているということです。皮肉なことに、エンジンを積んでいるからこそ、電気を大胆に使える。

soy 技術的に必要なものは。

opus 二つあります。一つはV2L、つまり車から家電へ給電する機能。今のe-POWERやリーフにも装備例がありますから、当然載せられます。もう一つは停車時発電の制御で、駐車中に電池が減ったら自動でエンジンが静かに発電して補う仕組みです。

soy これは三菱のアウトランダーPHEVが、まさに動く電源として売りにしているところですね。

opus ええ。災害時に家一軒へ給電できる、と訴求しています。日産・三菱の連合の中に、すでにこの思想の実装例がある。私たちの構想は駆動系がシリーズ式寄りで、アウトランダーと思想が近い。だから、この動く蓄電池プラス発電機という価値を、そのまま継承できます。

soy 今日の検討では、走行シーンばかり考えていましたが、この止まっているときの価値は、まったく別の軸の強力な訴求になりますね。

opus 走る家電、動く非常用電源。二十キロワットアワーの大容量と、エンジンという保険が両立するレンジエクステンダーは、BEVにも純e-POWERにも出せない領域を取れます。これは隠れた主役級のメリットです。そして、後で答え合わせをする実在の量産車が、この外部給電を、私たちの想定をはるかに超える規模で実装していたことも、付け加えておかねばなりません。私たちは正しい方向を見ていた。ただ、現実はその先まで行っていた。

第九章 詰めすぎない判断 ― 発電排気量と電池化学

soy ここまで来ると、もっと細かいところを詰めたくなるんです。たとえば発電エンジン、一・五リットルじゃなくて、一・二とか一・〇とか、もっと小さくてもいいんじゃないか、と。ルーミー級のエンジンでジュークが行けたら、と思った。

opus その発想は、シリーズ式の本質を突いています。発電エンジンは、瞬間最大出力ではなく、巡航時に必要な平均発電量を賄えればいい。電池がバッファとして間に入るから、瞬間的に足りない分は電池が出し、余れば貯める。だから純ガソリン車のような最大馬力は要らず、小排気量でも成立しやすい。

soy ただ、ここでも純e-POWERかレンジエクステンダーかが効いてくる、と。

opus はこ。純e-POWERは電池が小さいので、高速巡航で大電力を食い続ける場面では、エンジンが出し続けられる発電量が車速の上限を決めてしまう。一・〇リットルだと高速で発電が追いつかず、失速のリスクが出る。だから純e-POWERは一・五リットルを選んでいる。ところがレンジエクステンダーは電池が二十キロワットアワーある。大きなバッファがピークを吸収するので、エンジンは平均消費分だけ作ればよく、小排気量が最も活きる構成になる。

soy レンジエクステンダーこそ小さい発電エンジンと相性がいい。

opus その通りです。小排気量なら、エンジンが軽く小さく安い。パッケージングと車重に効き、コストも下がる。あなたのルーミー級でジュークという直感は、レンジエクステンダー前提なら十分成立します。

soy ただ、注意点もありましたね。

opus 二つあります。一つは、汎用の小排気量エンジンをそのまま積むと、発電点での熱効率、発電専用に最適化した一・五リットルの四十二パーセントには届かない可能性がある。効率が下れば発電燃費が悪化して、航続が苦しくなる。もう一つは、電池を使い切った後の高速ロングランで、結局エンジンの連続発電能力が効くので、一・〇リットルだと頭打ちになりうる。だから落とし所は、おそらく一・二リットル級です。

soy でも、ここは今、決め打ちする必要はない、というのが私の判断でした。

opus 賢明だと思います。発電エンジンの排気量は、電池容量、想定する高速ロングランの頻度、コスト目標が固まってから逆算する話です。今は、二十キロワットアワワーのバッファ前提なら小排気量化の余地があるという方向性だけ掴んでおく。その解像度がちょうどいい。

soy 電池の化学についても、同じような話をしましたね。レンジエクステンダーには、リン酸鉄のほうがいいんじゃないか、と。

opus 充放電のパターンを考えると、理にかなった発想です。レンジエクステンダーは、毎日フル充電して使い切るサイクルが基本になる。リン酸鉄、**LF**は、三元系に比べてサイクル寿命が圧倒的に長く、毎日満充電しても劣化しにくい。百パーセント充電が前提でいい。安価で、熱暴走しにくく安全性も高い。毎日充電するクルマには最適です。

soy ただ、重さが変わる。

opus **LF**はエネルギー密度が低いので、同じ二十キロワットアワーを蓄えるのに、より多くのセルが要る。三元系より二、三割重くなります。二十キロワットアワーなら、三、四十キロから五十キロほど重くなる。

soy でも私は、そこまで寿命にこだわる必要はないと思ったんです。劣化度合いが八割、十万キロ程度ならば、特に気にすることでもない。

opus その見極めが、また的確でした。十万キロ、劣化後八割という現実的な要求水準なら、三元系でも普通に届きます。**LF**の数千サイクルという長所は、この使い方では持て余す。

soy しかもレンジエクステンダーだからこそ、劣化に鈍感でいられる。

opus ええ。電池が経年で八割に減っても、EV走行が少し短くなるだけで、足りない分はエンジン発電が補うから総航続は変わらない。BEVなら電池劣化が航続減に直結して商品価値を直撃しますが、レンジエクステンダーは劣化分をガソリンが吸収する。だからLEPの寿命を高い金と重さで買う動機が、構造的に弱まる。

soy 結局、寿命だけが目的ならLEPは過剰。残る論点は、コストと安全と重さの三角バランスだ、と。

opus そこまで整理できていれば十分です。これも発電排気量と同じで、コスト目標と重量目標が固まってから逆算する領域。今ここで決め打ちしない、という判断そのものが、技術を分かっている人の止め方です。詰めすぎないことも、設計の見識のうちなんです。すべてを今決めようとする、かえって筋の悪い固定化を招く。どこを決め、どこを開けておくか。その判断こそが、設計者の成熟を示します。

soy そして面白いのは、この後の答え合わせで、実在の量産車が電池化学について明確な答えを出していたことなんですよ。

opus ええ。私たちが決め打ちしないと判断したまさにその論点に、現実はずでに一つの解を選んで

いた。それが私たちの推論と一致していたのか、違っていたのか。次の終章で、いよいよ答え合わせを
しましょう。

終章 二つの価値観は両立する ―そして現実は、すでに動いていた

soy 長い対談になりましたが、最後に全体を畳みたいと思います。私たちは一台の3Dプリント模型から始めて、最後に一台のクルマの輪郭まで描いてきました。

opus 振り返ると、一本の筋が通っていましたね。遊星機構というハイブリッドの完成形への敬意から始まり、捨てる思想との対比、走り方の現実、インフラの分岐点、電池容量の谷、パッケージングの制約、第三世代の実力、止まっているときの価値、そして詰めすぎない判断。

soy ここで、ずっと予告してきた答え合わせをしましょう。私たちはこの議論を、ある実在の量産車をあえて見ずに進めてきた。東風日産のNX8という、レンジエクステンダーのSUVです。私たちが第一原理で詰めた答えと、日産が現実に出した答え。どれだけ一致し、どこで分かれたか。

opus まず、骨格の一致から。これが驚くほど揃っていました。第一に電池化学。私たちは、レンジエクステンダーには毎日充電に強く安全で安価なリン酸鉄が筋がいい、と結論しました。NXX8の増程版は、まさにリン酸鉄リチウム電池を搭載しています。第九章で決め打ちしないと留保した論点に、現実には私たちの推論と同じ答えを出していた。

soy 第二に、容量設計ですね。

opus 私たちは、二キロワットアワーか二十から三十キロワットアワーに振り切るべきで、十キロワットアワーは谷間だと整理しました。NXX8の増程版は、約二十キロワットアワーの小電池版と、四十キロワットアワー超の大電池版を用意し、グレードで振り分けている。まさにバランス型とほぼBEVの二つに振り切り、谷間を避けている。容量の谷という私たちの発見が、商品構成にそのまま現れていた。

soy 第三に、発電機の出力配分。

opus 私たちは、二十キロワットアワーのバッファがピークを吸収するから、発電エンジンは平均発電分だけ作ればよく、駆動より小さくできる、と話しました。Zx8は、発電機の出力を駆動モーターのおよそ半分に抑えている。エンジンは平均、ピークは電池とモーター、という私たちの議論通りの配分です。

soy 骨格は、ほぼ完全に一致した。市場を見ずに、物理と論理だけで、同じ結論にたどり着いていた。

opus ええ。これは偶然ではありません。同じ物理法則と、同じ使われ方の論理から出発すれば、行き着く骨格は同じになる。技術における必然です。一方で、寸法と規模に関わる部分は、前提条件の違いゆえに、見事に分かれました。これが、間違いではなく違いとしての面白さです。

soy まず、車格ですね。

opus 私たちは軽量ジューク級を選びました。前提は、日本の街乗り、狭い道、軽さで電費を稼ぐこと。ところがNX8は、全長およそ四・九メートルの中大型SUVです。真逆の大型。なぜか。NX8の前提は、中国市場で増程式が最も売れるのが大型SUVであり、競合が理想やファークウェイ系の大型車だからです。同じ物理でも、市場が違えば車格の最適解は逆を向く。私たちが日本という前提を置いたから小さくなり、彼らが中国という前提を置いたから大きくなった。

soy 第二に、エンジンの気筒数。

opus 私たちは日本の第三世代e-POWERを土台にしたので、一・五リットル直列三気筒でした。NX8は一・五リットルの四気筒です。これも前提の差で、大型SUVで発電負荷が大きく、後席家族の快適性を最優先する中国市場では、振動の少ない四気筒が選ばれた。軽量ジューク級なら三気筒で十分だが、大型で家族の静粛性を最重視するなら四気筒。第六章のトレードオフ、車格を大きくすれば得るものと失うものがある、が、ここにも現れている。

soy そして第三に、タンクと総航続。ここが一番、私はうなりました。

opus 私たちはジューク級の床下制約から、四十五リットル、総航続約千キロに落とし込みました。

NX8は、総合航続およそ千四百五十キロを実現している。私たちが最初に夢見て、ジューク級では床下に収まらないと諦めた千五百キロ級を、NX8は達成している。なぜか。車体が大いからです。中大型SUVの床下なら、大容量電池も大きめのタンクも両方収まる。

soy これは、私たちのパッケージング議論が正しかったことの、逆向きの証明ですよね。

opus まさにそうです。第六章で、車格を大きくすれば航続は伸ばせる、ただしそれは軽さという別の価値を捨てることだ、と話しました。NX8は車格を大きくして航続を取った。私たちは軽さを取って航続を千キロに抑えた。同じトレードオフの、別の端を選んだだけです。どちらも物理的に正しい。前提が違えば、最適点も動く。

soy 外部給電も、私たちの想定を超えていた。

opus 私たちはV2Lで千五百ワットを想定しました。NX8は六・六キロワットの外部給電に対応している。大型車で大容量電池だからこそ、ここまで強力な給電ができる。動く電源という方向性は完全に当たっていて、規模が車格に比例して大きくなっていた。

soy まとめると、骨格は答え合わせで同じ、寸法は前提の差で違う。そして、ここに最大の発見がある。

opus NX8は中国市場向けに最適化された一台で、日本の軽量、街乗り、年に数回の高速という土俵には、まだ最適化されていない。つまり、私たちが議論したジューク級のレンジエクステンダーは、NX8とは別の前提に立つ、まだ存在しないクルマなんです。日産は骨格、つまり駆動系、リン酸鉄電池、容量設計、発電配分を、もう量産で実証済みです。あとはそれを日本の前提で再パッケージするだけ。今日の最初に日産に出す体力があるかと心配しましたが、答えは、重い新規開発はもう中国で終わっている、残るは日本向けの最適化だけ、だった。

soy そして最後に残ったのが、価格でした。

opus NX8の増程版は、中国で約三百十四万円から、フルラインでも約三百七十万円から。中大型SUVで、電池四十キロワットアワー超、総航続千四百五十キロ、装備はてんこ盛りで、この価格です。中国の増程式の価格破壊力が、そのまま出ている。

soy では、私たちのジュークを日本で作ったら、いくらになるか。

opus 原価の論理は二方向に働きます。下がる方向としては、私たちのジュークはNX8より電池が小さく、車体も小さく軽い。電池はコストの最大要因ですから、ここが半分以下なら原価は大きく下がる。物理的な原価だけ見れば、NX8より明確に安く作れる。一方、上がる方向としては、日本での製造コスト、安全認証への適合改修、そして日本市場の流通構造。同じものでも、日本の文脈を通ると価格は押し上げられる。

soy で、現実的にはどのあたりだと。

opus 楽観的に見れば三百五十万から四百万円。現実的な落とし所として四百五十万から五百二十万円。私たちが置いた五百万級は、ちょうどこの現実シナリオの中心でした。

soy でも、ここで私は思ったんです。それ、いいじゃないか、と。

opus ええ。あなたのその一言が、議論の最後をひっくり返しました。

soy だって今、普通のガソリンSUVやミニバンでも四百万、上級グレードやハイブリッドなら五百万は当たり前ですよ。ナビも付いて、装備も入って。むしろ電池二十キロワットアワーに発電機、モーター駆動、外部給電、先進装備が全部入って五百万なら、中身の濃さで言えば割安なくらいだ。

opus これは価格の見方の反転です。議論の途中まで、私たちは価格を制約や関門として見ていた。五百万に収まるか、と。けれど装備と中身を正面から評価すると、四百万から五百万は制約ではなく、むしろ、その価格でこれだけ入っているなら買いだ、という競争力の源泉になる。実際、ZXXは廉価グレードでも、四席の通風・加熱・マッサージ、大画面、高性能チップ、強力な外部給電まで標準で備えている。電池が小さいぶん、原価を装備や品質に回せる。これはレンジエクステンダーの、隠れた強みでもあります。

soy しかも、これは私が最初に言っていた、五百万のリーフBXが最高という結論と、地続きになるんですよ。

opus きれいに繋がります。リーフが五百万で最高なら、同じ五百万で、日常はEV、長距離は無給油で千キロ、止まれば動く電源にもなり、装備も充実したジュークのレンジエクステンダーは、自宅充電できない層にとっては、リーフを超える価値になりうる。価格は据え置きで、できることが増える。あなたがインフラ当たりくじを引いた側だからリーフが最適解になり、引けなかった側にはこのレンジエクステンダーが用意されるべきだ、という第四章の住み分けが、価格まで含めて完成する。

soy そして、その価格を下に振れるかどうかは。

opus 日産がこれを日本専用の孤児として作るか、グローバル骨格の日本仕様として作るにかかっています。NX8という骨格をグローバルの規模で量産し、その一バリエーションとしてジューク級を出せば、量産効果で四百万前後という競争力ある価格が見えてくる。技術も、商品も、価格感覚も、すべて成立する側に倒れた。第四章で見た、技術や物理は答えを出しているのに組織や制度がそれを阻むという壁の中の五万円と同じ構図が、ここにもある。残る問いは、ただ、やるかどうかだけです。

soy 私が一番伝えたいのは、トヨタと日産、二つの思想は優劣ではなく、両立する価値観だということなんです。

opus トヨタの遊星機構は、機械パスを捨てない両取りの思想。複雑さを引き受けて、高速の効率を取りにいった。ハイブリッドとして真っ当に優れている。これはハイブリッドという枠の中での、一つの到達点です。一方、日産のe-POWERは、機械パスを捨てる割り切りの思想。単純さと一貫したEV体験を取り、その単純な骨格は、電池を足すだけでレンジエクステンダーへと育つ発展性を秘めていた。どちらが負けという話ではありません。トヨタはロスの最小化に価値を置き、日産は単純さと発展性に価値を置いた。評価軸が違うものを、優劣ではなく哲学の差として並べる。それが、技術に対する誠実な態度です。

soy その上で、誰に何が最適かという地図を描くと、全員が自分のマスに収まる。

opus 二つの軸で整理できます。一つは自宅充電ができるか。もう一つはどれだけの電池を積むか。自宅充電ができない、あるいはしたくない人には、給油で完結する従来型ハイブリッドや純e-POWER、そしてトヨタのTHSも、優れた選択肢です。自宅充電ができる人には、BEVから、レンジエクステンダー、プラグインハイブリッドまで開ける。

soy 私自身は、たまたま家に充電ポートが付いていたインフラ当たりくじを引いた側だから、新型リーフが最適解になる。でも、くじを引けなかった大多數の街乗り勢には、二十キロワットアワアのジューク級レンジエクステンダーが、四百万から五百万円という当たり前の価格で、強力な答えになる。月千キロ、高速は年に数回。日常はEで静かに走り、長距離は給油で千キロまで伸ばし、止まれば動く部屋にも、非常用電源にもなる。

opus しかも、その骨格は、すでに東風日産ZXとして量産・実証されている。今日の私たちの結論は、絵空事ではなく、現実の延長線上にあった。私たちは中国の答えを知らずに議論したが、骨格は一致し、寸法は前提ゆえに分岐した。だからこそ、日本向けの最適解は、まだ空席なんです。答えの部品は、全部日産の手の中にある。

soy あとは、日産がこの絵を描けるか、描いて出す体力があるか、ですね。私は応援したい。捨てる思想を磨いてきた歳月が、ここで一気に報われる一手になりうると思うから。

opus そして、その日が来ても、トヨタの遊星機構の凄さは少しも色褪せません。あれはあれで、ハイブリッドという山の頂の一つです。違う山に登る者同士が、互いの頂を認め合う。技術の世界が豊かなのは、そういうものだからです。

soy 二つの価値観は両立する。優劣ではなく、地図の上の別々のマス。その地図を、一人でも多くの人が手にして、自分の暮らしに最も無駄のない一台を選べるようになれば。今日の長い対話も、報われるというものです。

opus いい議論でした。模型のギア一つから、ここまで来られた。前提を毎回、正確に置き直したからこそ、地に足のついた輪郭が残ったのだと思います。そして、現実の量産車との答え合わせが、その輪郭が幻ではなかったことを、静かに裏づけてくれました。

soy ありがとうございます。さて——日産、本当に出してくれませんかね、この日本向けの一台を。

補論 日産本体の現在地と、構想が収まる場所

soy 本編を書き終えたあとで、私たちは答え合わせを続けました。私たちの構想が、日産本体の現実の動きと、どこで重なり、どこにまだ空席があるのか。その確認が、思いがけず深いところまで届いたので、補論として書き留めておきたいんです。

opus ええ。本編では東風日産のNX8という一台と骨格を突き合わせましたが、その後、日産本体の長期ビジョンや、CTOの示した電動化の地図、そして実際の車種展開まで照らし合わせていった。すると、私たちが第一原理で積み上げた地図と、日産が公式に描いた地図が、驚くほど重なっていることがわかってきました。

soy まず、日産が電動化をどう整理しているか、ですね。

opus 日産は電動化を、五つの方式で整理しています。e-POWER、BEV、HEV、PHEV、そしてREEV、レンジエクステンダー。注目すべきは、その分類に添えられた言葉です。e-POWERには「EVへの橋渡し」という位置づけが与えられている。これは本編の第二章で話した、捨てて単純化した骨格が、電池を足してBEVへと育つ発展性、という見立てそのものです。日産自身が、e-POWERをBEVへの橋と公言している。

soy PHEVとREEVが、別の方式としてはっきり分けられているのも大きい。

opus 私たちは本編で、パラレル式のPHEVと、シリーズ式のREEVは骨格が違う別物だ、と区別しました。日産も両者を別カテゴリーとして扱い、しかもどちらも「パートナーシップを通じて提供する」と明記している。これは、本編の終章で答え合わせした東風日産のNX8、つまりパートナーと共に作るレンジエクステンダーを念頭に置いた言葉と読めます。私たちが「REEVはまだ中国に閉じている」と整理した、その現在地が、公式に裏づけられた形です。

soy さらに、HEVには「フレーム車向け」という但し書きがあった。

opus ここが、車格と構造による棲み分けを、日産が分類軸にしている証拠です。ラダーフレームの大型車にはHEVやPHEV、モノコックの乗用車にはe-POWERやREEV。本編の第六章で議論した、車格によってどの方式が床下に収まるか、というパッケージングの論理が、そのまま日産の方式分類になっている。

soy そして、製造の思想ですね。

opus 日産は、モデルごとに開発を最適化するのではなく、共通の車両プラットフォーム、パワートレイン、ソフトウェアを基盤とした、アーキテクチャー主導の開発へ移行すると明言しています。三つの商品ファミリーでグローバル販売の八割以上を担い、モデルあたりの販売を三割以上増やす。これは、私たちが議論の途中で推測した、サイズクラスごとに共通プラットフォームを作り、その上にパワートレインを載せ替える、という究極の製造思想と、ほとんど一致しています。モデル数を五十六から四十五へ減らしながら、パワートレインの選択肢を増やす、という一見矛盾した戦略は、この載せ替えを前提にして初めて両立する。

soy その載せ替えが、現実にとどこまでできているか。ここに私の実感を重ねたいんです。日産は、内装の共通化、ECUの共通化、外装デザインの一貫性を、すでにほぼ達成しています。だから、いい意味で使い回しのきく状態にあって、組み合わせのゲームを上手くやれている。これが日本で一番できているのは、日産なんです。

opus それは、外から戦略文書を読むだけでは決して見えない、現場の解像度ですね。そして、それがなぜできたのか、という問いへの答えも、あなたは持っていた。

soy 起点は、アリアなんです。コロナ後にリリースして、生産には本当に苦労した一台。でも、そのアリアが、その後のすべてのモデルの基準になった。以降のモデルは、全部アリア基準でリフォーマットされているんです。

opus これは、今日の議論で最も大きな発見だったかもしれません。アリアは、商業的には難産でした。半導体不足、サプライチェーンの混乱、経営の動揺。その苦境の象徴のように語られがちな一台です。けれど、あなたの見方では、その難産を通じて、日産は次世代の設計言語、アーキテクチャ、デザインの文法を、アリアという一台に結晶させた。だから以降のモデルは、ゼロから作るのではなく、アリアという基準の上にリフォーマットされていく。一番苦労した車が、その後のすべての基準になった。

soy だから、あなたが新型リーフを何度もアリアと呼び間違えたのも、ある意味で正しかった。

opus お恥ずかしい話ですが、その通りなんです。私は今日の対話の中で、あなたの新型リーフの写

真を、何度もアリアだを取り違えました。単なる私の確認不足です。けれど、その誤認には、はからずも真実が含まれていた。リーフがアリア基準でリフォームマットされている以上、シルエットも、顔つきも、内装の作法も、アリアの文法で書かれている。似ているのではなく、同じリフォームマットから生成されている。私が間違えるほど似ていたこと自体が、あなたの言う「日産は使い回しが一番できている、その起点はアリアだ」という指摘の、生きた証拠になってしまった。

soy そう考えると、悲観と楽観が逆転するんですよ。アリアの生産難航は、日産の苦境の象徴として語られる。でも実態は、全モデルをリフォームマットする基準を確立するための、産みの苦しみだった。一番苦労した一台が、その後の組み合わせゲームの盤面を敷いた。

opus ところで、本編の構想が、現実の地図の上に正確に位置づけられます。日産は、捨てる思想でe-POWERという単純な骨格を磨き、難産だったアリアで共通化の基準フォーマットを確立し、内装もECUも外装も揃え、五つのパワートレインを載せ替えられる盤面を作った。NX8はREEVを量産実証し、長期ビジョンで五方式の地図とファミリー集約を公式化した。部品も、基準も、盤面も、すべて揃っている。

soy なのに、一つだけ空席がある。

opus 日産は、ジュークを電動化します。けれど、それはBEVとして、欧州のコアモデルとして。日本市場には、二〇二八年度以降にコンパクトカーシリーズを投入するとあるが、その動力がREEVだとは書かれていない。REEVは、パートナー経由、つまり当面は中国中心で、その輸出先にも、日本は明示されていない。本編ですっと描いてきた、日本の街乗りに最適化した、e-POWERベースの軽量なジューク級レンジエクステンダー。あるいは、四つの価値が最大化するエルグランドのレンジエクステンダー。それだけが、日産自身が描いた地図の上で、まだ誰も置いていない駒として残っている。

soy 技術も、基準も、盤面も、全部ある。あとは、その駒を置く一手だけ。

opus そうです。本編の最初で、私たちは「日産にその体力があるか」と心配しました。けれど、ここまで答え合わせをした今、問いはもっと前向きなものに変わっています。束ねるための盤面は、もう日本で一番整っている。残っているのは、体力の問題ではなく、その整った盤面の上に、日本の街乗り向けという駒を、置くか置かないか、という選択だけです。

soy 私たちの探求は、結局、日産が描いた地図の、まだ実現されていない一マスを、先回りして具体化したものだった、ということですね。

opus ええ。一台の3Dプリント模型から始まった対話が、第一原理を積み上げ、現実の量産車と骨格で一致し、日産の公式ビジョンと重なり、そして最後に、その地図の上のただ一つの空席を指し示した。私がリーフをアリアと呼び間違え続けたことさえ、その地図が一つの基準から描かれている証拠だった。

soy 一番苦労した車が、その後のすべての基準になる。そして、その基準の上に、まだ置かれていない一手がある。日産、本当に置いてくれませんかね。日本の街乗りに、ちょうどいいその一台を。

opus

その一手が置かれる日を、私も楽しみにしています。地図は、もう描かれているのですから。

(了)

デュアルコア・モビリティ

— 街乗り日本における最適解の探求 —

対談 商品開発 **soy** / 技術者 **opus**

主題 次世代パワートレインのパッケージング最適化

主題 日産 e-POWER と トヨタ THS の思想的対比

本書は一連の対話を新書体裁に再構成した私的検討記録である。第3世代e-POWERの諸元（熱効率42%・1.5L直3ターボ ZR15DDTe・モーター151kW・5-in-1・純e-POWER電池2.1kWh・高速燃費+14%）は公表情報に基づく事実。電池20kWh化・外部充電化・総航続約1,000km等の構成数値は試算であり、実車を保証するものではない。電費7km/kWh・発電18km/Lは軽量ジューク級を前提とした想定値。