



KANSAI 空港レビュー



No.479
2018.10

CONTENTS

1 巻頭言

独占禁止法の適用除外措置 ― 海運と空運 ―
高橋 望

2 各界の動き

13 2017年度調査研究助成事業 調査研究成果発表会

- ・ランダム化コンジョイントを用いたメガハブ型および地域ハブ型の大陸間国際航空ネットワークの諸属性に対する利用者選好確率の測定
- ・環境DNAを活用した関空島周辺の藻場魚類(カサゴ、キジハタ)の分布調査法の確立

29 プレスの目

台風21号にみた関西国際空港の重要性
梨木 美花

31 航空交通研究会研究レポート

関西3空港における航空ネットワークの評価とその変遷
松本 秀暢

36 データファイル

- ・関西国際空港2018年8月運営概況(速報値)
- ・大阪税関貿易速報[関西空港] 2018年8月分
- ・関西国際空港の出入(帰)国者数
- ・関西3空港と国内主要空港の利用状況 2018年8月

【表紙写真】「エア・カライベス A330-200」

エア・カライベス(AIR CARAIBES)のA330-200です。関空に初めて飛来した航空会社です。
この飛行機はエアカラン SB880 便としてやって来ました。

エアカラン社はA330-200が2機有り関空と成田に運航しています。定期的なメンテナンス時には今回のように他社の機材で運航しています。

4年前はエア・タヒチ・ヌイの機材でした。今回は、遥か遠いカリブ海のフランス領アンティルの航空会社エア・カライベス機でやって来ました。

撮影：柴崎 庄司

独占禁止法の適用除外措置 — 海運と空運 —



関西大学商学部
教授

高橋 望

国際輸送は、かつては海運が担っていた。現在では旅客輸送の主力は空運に移ったが、パーサー等の職種名にその名残りをとどめている。しかし相違点も多く、海運では定期輸送と不定期輸送に代替関係はなく、輸送対象も製品と原材料に分かれ、船種もコンテナ船とバルカーと異なっている。それに対し、第二次世界大戦後の国際航空高成長の先鞭をつけたのは欧米のチャーター企業で、観光客中心の国際空運では両者は代替関係にある。

とはいえ、長い歴史を誇る海運の慣習を空運は多く踏襲している。例えば、燃油付加運賃の徴収は海運に倣ったものといえよう。かつて定期航路に成立した海運同盟というカルテルも、それに相当するIATA（国際航空運送協会）は、シカゴ会議で商事事項を全く決定できなかったことから定期航空会社間で設立されたものである。

海運同盟は元来、破滅的競争が生じたことから定期サービス継続のため必要悪として独占禁止法の適用除外とされてきた。ところがコンテナ化以降の市場環境変化に伴い崩壊したことを受けて、EUは2008年にこの措置を廃止した。他方、供給量が航空協定で決定される国際空運では、価格カルテルに過ぎないIATAはカルテルとして不完全で、戦後の技術革新により常に供給過剰傾向にあった国際空運市場ではその運賃決定機能は事実上機能しなくなった。にもかかわらず、航空企業間協定に対する独占禁止法適用除外は継続された。

その後国際航空自由化が進展し、経済のグローバル化への対応でネットワーク拡大策としてアライアンス（国際的企業間提携）が結成された。これは外資制限があって合併が不可能な国際航空産業では、その代替手段とみるべきで、アライアンスがJV（ジョイントベンチャー：運賃設定やダイヤ調整に加え収入管理も加盟社間で共同で行うもの）に進化する過程で、アメリカのATI（反トラスト法適用除外）認可が、その成否の鍵を握るようになった。

アメリカのATI認可条件は、消費者利益とオープンスカイ協定である。前者は21世紀になって国内で展開されたM&Aでも適用された概念で、寡占の弊害を往復割引適用等による運賃低下、接続拡大による需要増といった顧客満足が上回ることを指している。後者は、JVによって従来の企業間競争からアライアンス間競争に転換したことを意識したものである。

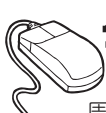
外航定期船市場ではその後、運賃市況の低迷にあって大型コンテナ船の導入による規模の経済でこれを克服しようとし、合併も積極的に展開されてカルテル再構築を含め独占禁止法適用除外問題が再燃している。邦船三社の定期船部門統合新会社（ONE）は、規模の点で競争力に劣るため、苦戦していることも影響している。他方、JVのシェア拡大を懸念してATIを適用すべきでないとの議論（Economist, Apr.6）もある。そこでは空港発着枠配分と政府補助が問題視される。海運と空運は相互に教訓を学ぶことができるであろうか。

各界の動き

関西国際空港

●冠水で空港全体を閉鎖

台風21号が9月4日正午ごろ徳島県南部に上陸後、午後2時ごろに神戸市付近に再上陸した。午後1～2時の間に関西空港で秒速58.1mと観測史上最大の瞬間風速を記録、大阪湾では午後2時半ごろに潮位が3mを超え、1961年の第2室戸台風時の2.93mを超える高潮が発生した。このため、関西空港では正午から滑走路2本を閉鎖、午後1時半ごろには高潮で海水が流れ込み、1期島のA滑走路や駐機場のほぼ全域が最大50cm冠水、第1ターミナルビルの地下も浸水し、停電が発生した。2期島は浸水がなかった。



クリック！

周りを海に囲まれた関西空港では高潮被害を避けるため、2006年には1期島全体を取り囲む止水壁を建設。外部の高潮の影響で、島内の地下水が上昇しない対策が取られた。防潮壁のかさ上げ工事も順次実施し、通常の水位から防潮壁が約5m高くなっている。「50年に1度の高潮や高波が来ても波が防潮壁を越えない」想定だったが、今回は悪条件が重なった。

●連絡橋にタンカーが衝突

9月4日午後1時半ごろ、関西空港と対岸を結ぶ連絡橋に台風21号の強風で流された日之出海運（福岡市）のタンカー「宝運丸」（2,591t、全長89m）が衝突し、連絡橋が破損した。道路（片側3車線）と鉄道上下線が通行できなくなった。乗組員11人にけがはなく、第5管区海上保安本部はヘリで乗組員を救助していたが、橋を通るガス管に破損が見つかったため、2人を救出したところで一時中断。残る9人は船主が手配したタグボートで4日夜に救出された。

運航会社によると、タンカーは3日、関空島に燃料を荷揚げし、重しとして海水を積んだ後に離岸したが、台風に乗って岸壁の南東約1.6kmにいきなり（約2.5t）を下ろし停泊した。しかし強風のため、いきなりを下ろしたまま流される「走錨」が発生した。海上保安庁によると、関空周辺では、走錨が過去に多発し、島に座礁する危険があるため、同庁は台風接近時などに「関空島の岸から原則3マイル（約5.5km）以上離れた場所」に避難するよう注意喚起していた。

運輸安全委員会は4日、船舶事故調査官3人を担当に指名。5日以降、現地で衝突原因の調査を行った。

タンカーは5日午前3時すぎ、タグボートにえい航され、連絡橋から約400m離れた海上へと移動した。

●希望者全員が脱出

関西エアポートは9月5日、空港に孤立した旅行客らは約8,000人で、移動を希望する全員

が午後 11 時までには高速船やリムジンバスを使って空港から脱出したと発表した。一部は、空港のターミナルビルやホテルにとどまった。高速船（110 人乗り）は関空と神戸空港を結ぶ定期船で 3 隻がピストン輸送し、バスは関空第 1 ターミナルから南海電鉄泉佐野駅まで旅客を運んだ。

●大阪府知事、伊丹・神戸の活用へ規制緩和要請

松井一郎大阪府知事は 9 月 5 日の定例記者会見で、台風 21 号の影響で閉鎖された関西空港について、国際線の振り替えなどを念頭に、大阪・神戸両空港の一時的な規制緩和を国に求めることを明らかにした。「インバウンド（訪日外国人）への影響を最小限に抑えなければならない」と指摘。「関空の機能が低下しているときに、3 空港一体で危機を乗り切ることを考えるべきだ」と述べた。

●「国内線、7日中に再開」安倍首相が表明

安倍晋三首相は 9 月 6 日午前、首相官邸で開いた豪雨非常災害対策本部会議で、関西空港について「国内線を 7 日中に再開し、国際線も準備が整い次第再開する」と述べた。「復旧に向けて緊急、暫定、本格と段階ごとに実施する中身を固め、概要を 7 日明らかにする」と語った。

●社長が被災後、初会見で陳謝

山谷佳之関西エアポート社長は 9 月 6 日、空港内で被災後初めて記者会見し、7 日中に B 滑走路の部分運用ができるめどが立ったと明言した。また利用客ら最大約 8,000 人が取り残されたことについて「利用客らにご迷惑をおかけし、おわび申し上げたい」と陳謝した。

●大阪府知事、首相補佐官に要望

松井大阪府知事は 9 月 6 日、関西空港再開に向けた政府の対策チームでトップを務める和泉洋人首相補佐官と首相官邸で会談し、関空の機能が回復するまで国内・国際線の一部を大阪・神戸両空港で代替することを認めるよう要望した。

●電源設備水没で館内放送使えず

関西空港第 1 ターミナルビルの地下に 6 台ある電源設備のうち 3 台が水没していたことが 9 月 6 日、明らかになった。このうち 1 台が放送設備に電気を送っていたため館内放送が使えなくなり、被災状況が利用客に十分伝わらなかった。

同日記者会見した山谷関西エアポート社長は「館内放送を中心に情報を提供するシステムが崩れ、人の声に頼らざるを得なかった」と釈明。館内放送の代替手段について「用意しておくべきだった」と述べた。

●連絡橋の道路が復旧

西日本高速道路会社は 9 月 7 日午前 5 時 10 分、関西空港のアクセス道路、関空連絡橋の通行を再開した。マイカーは走行禁止とし、バス便とバス便利用が困難な人が乗車するタクシーは走行できる。関空対岸に向かう上り線（3 車線）を対面通行にして、上り・下りそれぞれ 1 車線通行とした。

●国内線が一部再開

関西エアポートは 9 月 7 日、浸水を免れた B 滑走路と第 2 ターミナルを使い、国内線の運航を再開した。正午前、再開 1 番機となるピーチ・アビエーションの新潟行きが離陸した。この日はピーチの発着 17 便と日本航空の羽田往復の計 19 便が運航した。

●復旧へ専任チーム

関西エアポートは 9 月 7 日、全面復旧に向けた対策の専任チームを立ち上げた。第 1 滑走路と第 1 ターミナルの再開、貨物便の運航再開、交通アクセスの改善など 5 つのテーマごとに設置し、計 40 人を充てた。

●国交省が対策プラン

国土交通省は9月7日、政府のタスクフォースが取りまとめた関西空港の「早期復旧等に向けた対策プラン」を発表した。プランの骨子によると、9月中旬をめどにA滑走路の運用を暫定的に再開させ、以降、国内線、国際線ともに発着回数を順次回復させていく。本格的に復旧するまで、伊丹、神戸、中部などへの振り替えも想定する。

●A滑走路の浸水解消 国交省が発表

国土交通省近畿地方整備局は9月7日、関西空港のA滑走路と誘導路の排水作業が進み、6万5,000㎡の範囲であった浸水がほぼ解消したと発表した。ただ、電源設備が集中する共同溝や排水管に水が残っている。

●駐車場に車5,000台残る

関西エアポートは9月7日、駐車場に利用客の自動車約5,000台が残ったままになっていることを明らかにした。8日以降、日中（午前10時～午後4時）に限り、車を搬出させるための連絡橋の通行を認め、駐車料金は全て無料にする。

●国際線も部分的に再開、貨物便も

関西空港で9月8日、国際線の運航が部分的に再開された。ピーチ・アビエーションと全日本空輸が、B滑走路と第2ターミナルを使って計14便を運航した。フェデックスも貨物便8便を運航した。

●早期復旧計画を発表

関西エアポートは9月8日、早期復旧計画を発表し、閉鎖中のA滑走路と第1ターミナルを約1週間後に再開する方針を示した。A滑走路は全面的に運用し、第1ターミナルは、被害の小さかった南ウィングの駐機場から重点的に復旧を進め、部分的な再開を目指す。

●JR・南海空港線、りんくうタウン駅まで運転再開

JR西日本と南海電気鉄道は台風21号の影響で運転見合わせとなった空港線について、9月8日始発から泉佐野～りんくうタウン間で運転を再開した。運転を取りやめていた特急はるかも同日から運転再開し、日根野駅まで運転した。

●成田空港会社が滑走路清掃車を派遣

成田国際空港会社は9月8日、関西エアポートの要請を受け関西空港に滑走路清掃車2台と指揮車両1台と作業員6人を派遣した。

●浸水ほぼ解消と発表、50mプール330杯分

国土交通省近畿地方整備局は9月10日、台風21号の影響で浸水した関西空港の排水作業が終了したと発表した。関西エアポートによると、同社が実施している排水作業は一部が残っているが、浸水はほぼ解消した。排水量は約37万m³で50mプール約330杯分に相当する。

●小此木防災相ら政府調査団が視察

小此木八郎防災担当相を団長とする政府調査団は9月11日、関西空港を訪れ、タンカーが衝突した連絡橋などを視察した。その後、吉村洋文大阪市長らと意見交換し、被災者支援や復旧に取り組む方針を伝えた。吉村市長は関空の早期復旧への支援を求めた。

●貨物減便、主要企業4割が懸念、日経調査

日本経済新聞社が関西空港の貨物便を利用している主な31社に調査したところ、9割が成田空港など他空港から振替輸送していることが9月12日分かった。4割弱の企業が納期遅れなどの影響を懸念している。振替先（複数回答）は成田空港が26社と最も多く、中部空港（17社）、羽田空港（6社）と続いた。

●船長「予見できない事故」

関西空港連絡橋に衝突したタンカー「宝運丸」の男性船長（40）は9月13日、タンカー保有会社を通じ「関係者に多大な迷惑をお掛けした。船長として最大限の努力をした。予見できない異常気象により本件事故が発生した」との見解を文書で発表した。

●A滑走路も再開

関西空港は9月14日、A滑走路の運用を再開、第1ターミナルも南半分を使い始めた。国際線112便、国内線82便が運航し台風以前の4割まで回復したが、搭乗率が従来より低い便がみられた。商業施設も全体の半分以上を超える76店が営業を再開した。

●西日本高速道路が連絡橋橋桁を撤去

関西空港連絡橋の自動車専用道路を管理する西日本高速道路は9月14日、タンカー衝突で大きな被害を受けた関空連絡橋の道路用の橋桁（長さ約188m、約2,000t）の撤去を完了した。損傷部分は2つに分かれ、9月12と14の両日に国内最大級の大型クレーン船でつり上げて撤去した。

●「荒天時、3マイル離れて」海保要請

海上保安庁は9月14日、日本船主協会など海事関係9団体に対し、荒天時に大阪湾内で船がいかりを下ろして泊まる場合、関西空港から3マイル（約5.5km）以上離れることを要請した。同庁によると、台風接近時、3マイル以内に13隻おり、うち6隻はいかりを下ろしたまま流される走錨を起こし、うち1隻が連絡橋に衝突した。

●ベイ・シャトルが臨時増便

関西空港の第1ターミナルが一部再開されることを受け、関空と神戸空港を結ぶ高速船ベイ・シャトルは9月14～24日、臨時便を1日最大12往復運航した。定期便は1日16往復運航している。

●石井国交相が視察、浸水対策見直す考え

石井啓一国土交通相は9月17日、関西空港や六甲アイランドを視察し、羽田や中部など他の海上空港を含め浸水対策を見直す考えを示した。「気候変動の影響で観測記録を更新する雨や風、高潮が発生している状況を踏まえ検討していく」と強調した。また関西3空港の国際線を含めた今後の役割分担について「まず経済団体や自治体による新たな合意が必要」と述べ、地元の意向を踏まえた上で国交省として判断する方針を示した。

●連絡橋の鉄道復旧

関西空港連絡橋の鉄道部分が復旧し、JR西日本と南海電気鉄道は9月18日の始発から通常通り運転を再開した。被災前には、空港への公共交通機関利用者の約8割にあたる1日約6万7,000人が鉄道を利用しており、空港へのアクセスは大幅に改善される。タンカーの衝突で道路の橋桁は大きく破損、押し込まれた鉄道の橋桁（長さ98m、重さ2,000t）も約50cmずれ、レールも数十cmゆがみ、架線の柱が曲がるなどの被害が出た。急ピッチで修復作業が進み、当初10月上旬だった再開予定を2回、前倒しした。

●道路修復は2019年GW前

関西空港連絡橋の道路部分について、石井国土交通相は9月18日、完全復旧が2019年のゴールデンウィーク前になるとの見通しを示した。西日本高速道路も同日、同様の目標を発表した。連絡橋の下り線は長さ90mと98mの橋桁2か所が大きな被害を受け、それぞれ高田機工の和歌山工場（海南市）とIHIインフラシステム（堺市）の堺工場に搬入され検査を受けた。その結果、被害の大きい98mの橋桁は全面的に造り直しの必要があることが分かったが、緊急事態ということで通常なら1年7か月はかかる工期を昼夜作業などで約7か月に短縮し再製作と連絡橋への据え付けを完了させる。90mの橋桁は部材の半分程度が使える状態だという。

●関経連会長、3空港の役割分担の議論を

関西経済連合会の松本正義会長（住友電気工業会長）は9月18日の記者会見で、関西・大阪・神戸の3空港の役割分担を協議する関西3空港懇談会の開催について「年内では遅いと思う」と述べ、「3空港で国際線をどう振り分けるか考えないといけない」と話した。

●連絡橋、タクシーが運行可能に

近畿運輸局などは9月19日、関西空港連絡橋で、タクシーとハイヤーの運行を21日から再開すると発表した。空港利用者はタクシーで関空から大阪市内など各地に行くことが可能になる。同時にこれまで2車線で対面通行していた1.6km区間を、3車線に拡大し、関空への下り車線を2車線にし、混雑を緩和する。

●8月の輸出額、3か月連続マイナス

大阪税関が9月19日発表した、関西空港の8月の貿易概況（速報）によると、輸出額が4,872億5,900万円で前年同月から0.1%減少し、3か月連続のマイナスとなった。輸入額は3,302億3,600万円で9.9%増だった。

●中国航空各社、4路線開設を当局に申請

中国民用航空局は9月19日、中国航空各社による日本路線開設申請を発表した。関西空港は4路線で、海南航空が深セン線を11月から週3便、厦門航空が杭州線を10月から毎日1便、四川航空が西安線を10月から毎日1便、中国東方航空が煙台～太原線を10月から週4便の運航を計画している。

●旅客便正常化 浸水対策、抜本見直しへ

関西エアポートは災害対応を検証し、新たな事業継続計画（BCP）を策定するチームを9月20日付で社内に発足させた。護岸設備、地下施設、緊急時の情報提供と3分野に分け、それぞれ5人程度で検証にあたる。土地や建物を所有する新関西国際空港会社も参加する。

●第1ターミナル全面再開、旅客便は通常に戻る

関西空港の第1ターミナル北側部分の運用が9月21日に再開された。第1ターミナルの全面復旧で旅客便は、ほぼ平常通りの464便（国内線128便、国際線336便）が運航した。国際貨物便は平常の7割程度にとどまった。

●国際貨物地区を公開

関西エアポートは9月21日、浸水被害を受けた国際貨物地区を公開した。貨物地区の復旧作業は旅客地区よりも遅れており、貨物の受け入れ能力は台風通過前の5～6割にとどまる。

●外国人入国者8割減、台風後の4～20日

大阪入国管理局関西空港支局は9月21日、関西空港の外国人入国者数（速報値）をまとめた。台風21号上陸後の4～20日は6万3,200人と前年同期と比べて79%減った。

●「補正予算の活用も」与党議連が総会

与党関西国際空港推進議員連盟（会長・二階俊博自民党幹事長）の総会が9月22日、関空内のホテルで開かれた。「航空需要の早期回復や災害に強い空港の実現などを図り、2018年度補正予算の活用も視野に入れる」とする緊急決議を採択した。

●10年ぶりロンドンへ直行便、英BA来春就航

英航空大手のブリティッシュ・エアウェイズ（BA）は9月25日、2019年4月に関西空港とロンドン・ヒースロー空港を結ぶ路線を運航すると発表した。機材はボーイング787-8型機（214席）を投入、週4往復運航する。両空港を結ぶ直行便は日本航空が運航を休止した2009年以来、10年ぶり。BAと同じ航空連合ワンワールドに加盟する日航が共同運航（コードシェア）する。

●西日本高速社長「連絡橋修復費用少なくとも数十億円、賠償請求も」

西日本高速道路の酒井和広社長は9月26日の記者会見で、タンカーの衝突で損傷した関西空港連絡橋の道路部分の復旧費用が、数十億円にのぼるとの見通しを明らかにした。酒井社長は「(陸上での橋桁設置に比べ)3倍から4倍かかる」と説明。タンカー側への損害賠償請求については、船長らの処分が審理される海難審判の結論を踏まえ、国などの関係機関と協議するとした。

●8月の総旅客数、過去最高の275万人

関西エアポートが9月25日発表した8月利用実績(速報値)によると、関西空港の国際線と国内線を合わせた総旅客数は、前年同月比3%増の275万5,302人で、6年11か月連続で前年を上回り、単月記録を更新した。国際線の旅客数は7%増の212万240人で、60か月連続で前年を上回り、単月記録を更新した。このうち、外国人旅客は3%増の130万6,460人となり、6年6か月連続で前年を上回り、8月の最高記録を更新。日本人旅客は14%増の79万7,220人となり、6か月連続で前年を上回った。

●台風24号接近で対策発表

関西エアポートは9月27日、台風24号に備えて空港島内の複数箇所に大型土のうを追加で設置すると発表した。また、訪日外国人対応策として中国語、ハングルのスタッフを16人に増員するほか、停電に備え150個のスマートフォンのバッテリーなども準備する。

●大阪府知事、連絡橋の早期復旧を要望

松井大阪府知事は9月27日、石井国土交通相と同省で会い、関西空港連絡橋の自動車専用道路の早期復旧を求める要望書を手渡した。石井氏は「(復旧が)一日も早くできるように努力したい」と応じた。

●ユナイテッド機立ち往生で滑走路50分閉鎖

関西空港で9月27日午後2時25分ごろ、サンフランシスコ発関西行きユナイテッド航空35便ボーイング787型機(乗員乗客132人)が、着陸後に誘導路で動けなくなり、2本の滑走路のうち1本が約50分間にわたり閉鎖された。電気系統の不具合が原因。

●ルフトハンザ、ミュンヘン線開設へ フランクフルトから変更

ルフトハンザ・ドイツ航空は9月27日、関西～フランクフルト線を関西～ミュンヘン線へと変更する方針をあきらかにした。ミュンヘンをアジアに焦点を当てたハブ空港へと発展させる計画に沿ったもので、時期は未定。

●タスクフォースで被害を検証、護岸は第三者委員会

関西エアポートは9月28日、台風21号による関西空港の被害を検証、今後の防災計画を策定するため、災害対策タスクフォースを立ち上げたと発表した。また護岸の調査・分析のための学識経験者らによる第三者委員会、台風21号越波等検証委員会を設立し、10月3日に初会合を開くと発表した。

●滑走路の計画閉鎖を発表

関西エアポートは9月28日、台風24号が関西空港に最も接近する約7時間前に、滑走路を全面的に閉鎖する方針を発表した。航空会社が早期に欠航を決定し、空港が閉鎖されても、足止めされる利用客を最小限にするための異例の措置。

●台風24号接近で滑走路19時間閉鎖

台風24号の接近に伴い、関西エアポートは9月30日午前11時から10月1日午前6時まで2本ある滑走路をいずれも閉鎖した。浸水対策として空港島の護岸周辺などに土のう約2万4,000個を設置した。

空港

＝ 大阪空港 ＝

●10市協が国内便受け入れ確認

大阪空港の地元 10 市で構成する大阪国際空港周辺都市対策協議会（10 市協）は 9 月 7 日、実務者による会議を開き、関西空港を発着する国内便の一部を伊丹空港で受け入れることを確認した。発着時間の拡大には騒音を懸念する意見が出たため、引き続き検討する。また、関西発着の国際便の一部を分担することを巡っても協議、受け入れに前向きな意見が大勢を占めた。

●住民団体が抗議

大阪空港騒音訴訟の元原告らでつくる川西市南部地区飛行場対策協議会（宮路尊士会長）は 9 月 7 日、関連団体との話し合いがないままの国際線移管計画について「納得できない」との抗議文書を国と関西エアポートに出した。

●日航が臨時便

日本航空は 9 月 7 日、関西空港での運航が制限されていることを受け、大阪空港で臨時便を出すと発表した。8 日から 12 日の間に成田、新千歳、那覇線など発着合わせて計 41 便の国内線を運航する。

●関西代替で1日最大40便、神戸は30便

関西エアポートは 9 月 8 日、関西の減便分を補うため、大阪空港で 1 日最大約 40 便、神戸空港で最大約 30 便の臨時増便を検討すると発表した。現状の運用時間のままで利用可能な駐機場の能力から試算したもの。

●国交省が国際線受け入れ要請

国土交通省は 9 月 10 日、大阪国際空港周辺都市対策協議会（10 市協）に、大阪空港での国際線受け入れを要請した。

●国交省、両空港で1日最大35便を受け入れ

国土交通省は 9 月 11 日、関西空港の代替機能の確保を目的として、大阪空港と神戸空港で国際線と国内線の代替受け入れを決定したと発表した。関西空港の本格運用までの間、大阪空港で 1 日最大 40 便、神戸空港で 1 日最大 30 便の国際線と国内線の受け入れを決めた。大阪空港の運用時間は午前 7 時から午後 9 時までの現行どおりで、1 日あたりの発着回数を最大 370 回から 410 回に拡大する。神戸空港の運用時間は 2 時間拡大した午前 6 時から午後 11 時までとなり、1 日あたりの発着回数を最大 60 回から 90 回に拡大し、年間 2 万回程度の上限を適用しない。

●代替、住民団体が条件付き受け入れ

大阪空港周辺の住民でつくる豊中航空機公害対策連合協議会（井上房代会長）は 9 月 11 日、振り替え便の受け入れを条件つきで認める国土交通省への申し入れ書を公表した。発着回数は、繁忙期の臨時便の増枠内（32 回）と同程度は受け入れ、東日本大震災時にも認めていた発着時間の午後 10 時までの 1 時間延長も「緊急対応の実績内」として容認する。国際便の受け入れについても騒音への影響を懸念しつつ、一定の理解を示した。

●関西代替、1日計70便受け入れ

大阪国際空港周辺都市対策協議会（10 市協）と神戸市は 9 月 12 日、関西空港代替のため国土交通省からの要請をおおむね受け入れると同省に回答した。大阪 40 便、神戸 30 便で国際線を含む。10 市協は運用時間を現行の午前 7 時～午後 9 時から午後 10 時まで 1 時間延長することは認めなかったが、遅延便を弾力的に受け入れる姿勢に転換した。

●2社が国内線10便を運航

関西空港の代替便として、日本航空と全日本空輸が 9 月 14 日、大阪空港発着の国内線計 10

便を運航した。

●日航が10月に臨時の香港便

日本航空は9月21日、大阪～香港の臨時便を10月に1往復発着させると発表した。大阪空港で臨時に国際線を受け入れることが容認されたが、実現は初めてで、国際線は24年ぶり。観光庁は減少したインバウンドを回復させるキャンペーン「関西インバウンド観光リバイバルプラン」を展開しており、この便はキャンペーン期間中の就航になる。

●代替便、4日間で40便

関西空港は9月21日、ターミナルの全面再開で旅客便はほぼ通常通りに戻ったが、代替便の運航は14日から17日までの4日間で大阪空港は40便、神戸は4便(いずれも国内線)にとどまった。

●8月の旅客、5%増

関西エアポートが9月25日発表した大阪空港の8月の旅客数は5%増の156万9,075人だった。発着回数は1%増の1万2,444回で、貨物量は5%減の1万1,224トンだった。

●国交相、関空発着便の振り分け態勢は当面維持

石井国土交通相は9月25日の記者会見で、関西空港の発着便を大阪・神戸の両空港に振り分ける態勢を、当面は維持する考えを示した。終了の時期については「地元関係者と調整し、判断したい」と述べた。

●川西市、関空代替の国際線について質問状

川西市は9月26日、関西空港の国際線の代替便として、大阪空港で運航される香港便の運用などに関する質問状を国土交通省に送った。①大阪空港で香港便が運航される根拠②香港便運航を地元の関係団体などに事前に説明しなかった理由③臨時措置の終了時期、などについて尋ねている。

＝神戸空港＝

●全日空の臨時便運航

全日本空輸は9月16、17の両日、神戸空港と羽田空港を結ぶ臨時便2便(1往復)を運航した。

●神戸市長「代替便協力、大事」

関西空港の補完の役割を担う神戸空港での増便が国内線の数便にとどまっていることに関し、久元喜造神戸市長は9月20日の記者会見で「『振り回された』ということではない」との考えを示した。関空の機能を発揮するため「必要があれば神戸空港が(代替便などに)協力することが大事」と強調した。

●8月の間旅客数が過去最高

関西エアポートが9月25日発表した8月の神戸空港旅客数は前年同月比2%増の30万1,889人と、月間での過去最高を記録した。これまでの最高は2017年8月の29万4,901人で、月間の利用者数が30万人を超えたのも初めて。那覇便の旅客数が前年同月比7.9%増、札幌便が4.2%増と伸びが目立った。

＝成田国際空港＝

●土中から飛翔弾？発見、A滑走路を一時閉鎖

9月13日午前3時半ごろ、成田空港のA滑走路付近で不発弾のようなものが見つかった。成田国際空港会社は午前5時半から、A滑走路を一時閉鎖。撤去作業後の同8時20分に運用を再開した。千葉県警は成田空港建設反対派が使っていたものの可能性があるとして調べている。

●システム障害で欠航や遅延

9月18日正午前、成田空港2ターミナルを利用する航空会社36社で、搭乗手続きや預け入

れ荷物の仕分けが自動でできなくなるなどのトラブル発生、19日朝までに全面復旧した。日本航空の1便が欠航、2便が翌19日に遅延となり、別の航空会社の少なくとも5便が2時間以上遅れた。

●着陸料割引で路線開設や増便など後押し

成田国際空港会社は9月27日、「成田ハブ化促進インセンティブ」を拡充し、路線開設や増便、機材大型化を後押しすると発表した。2019年4月1日から2022年3月31日までの3年間が対象となる。新規就航割引は、朝の時間帯の出発便を増やすため「朝発ボーナス」を新たに導入し、成田空港での新規就航便の着陸料は3年間無料、航空会社として新規路線就航の場合は着陸料が半額となる。

＝ 中部国際空港 ＝

●関空振り替え便、2週間で200便

関西空港に代わり、中部空港受け入れた振り替え便は9月5～19日に約200便となり、中部発着の定期便の約3割に相当した。

＝ その他空港 ＝

●北海道空港民営化、3陣営が1次審査通過

北海道内7空港の一括民営化で国土交通省は9月12日、運営事業者選定に応募した企業連合4陣営のうち、3陣営が1次審査を通過したと発表した。

航空

●全日空が1年先の航空券を購入できる新運賃導入

全日本空輸は9月3日、マイレージクラブ会員限定の新運賃サービス「ANA SUPER VALUE EARLY」を導入し、355日前から航空券の予約・購入ができるサービスを開始すると発表した。従来の予約・購入は、半期ごとだった。搭乗日の55日前まで、取消手数料・払い戻し手数料がかからない。

●2017年の世界の航空旅客40億人突破、アジアが拡大

国際航空運送協会（IATA）は9月6日、2017年の国際線と国際線を合わせた世界の航空旅客数が前年比7%増の41億人だったと発表した。アジア太平洋地域の旅客数は11%増の15億人と地域別で最多だった。

●日航、ガルーダ航空と共同運航

日本航空とインドネシアの国営ガルーダ・インドネシア航空は9月6日、包括的な業務提携契約を結んだと発表した。10月28日から両社が運航する直行便や国内線、日航の北米路線の共同運航を始める。ガルーダは、これまで全日本空輸と実施してきた共同運航も当面維持すると説明している。

関西

●7月の大阪主要ホテル稼働率、2か月連続で低下

日本経済新聞社が9月3日まとめた大阪市内にある主要13ホテルの7月の平均客室稼働率は、91.7%と前年同月比1.8ポイント低下した。前年割れは2か月連続。大阪北部地震に西日本豪雨が続いて客足が遠のいた。

●和歌山県がIR誘致で推進室

和歌山県は9月4日、和歌山市へ統合型リゾート（IR）を誘致するため、IR推進室を設置した。専従職員7人が所属し、既に策定している基本構想の改訂などに取り組む。

●大阪観光局、周遊パスを無料配布

大阪観光局は9月6日、関西空港の機能停止で帰国できなくなった外国人観光客を対象に、大阪の観光地を周遊できるパス「大阪周遊パス」（有効期限2日間で3,300円）を無料配布すると発表した。地下鉄の運賃のほか、大阪城天守閣や通天閣などの観光施設35か所の入場料が無料となる。

●台風で駅舎全焼の南海尾崎駅が再開

台風21号の影響で駅舎が全焼したため、全列車を通過させていた南海電鉄尾崎駅（阪南市）の営業が9月11日の始発から再開された。4日午後1時10分ごろ、強風で飛来したものがホーム上の架線を切り、構内の配電盤がショートしたため、駅事務室の券売機から出火した。

●JR三ノ宮駅の南東側再開発、三菱地所など25年度完成

神戸市のJR三ノ宮駅南東側の再開発について、地権者らでつくる再開発会社は9月11日、事業協力者に三菱地所や神鋼不動産など5社のグループを選んだ。中央区役所などがある約1.2haの地区を再整備し、オフィスを中心としたビル（32階建て）を建設する。1階は神戸市がバスターミナルを整備する。2020年度以降に着工し、2025年度の完成を目指す。

●京都市、無許可民泊に営業停止命令

京都市は9月14日、一般住宅などに旅行者を泊める「民泊」を無許可で営業したとして、不動産会社、エクソン（大阪市）に営業停止の緊急命令を出した。民泊を解禁した住宅宿泊事業法（民泊新法）と罰則を強化した改正旅館業法が施行されて以降、無許可営業の民泊に営業停止の緊急命令を出すのは全国初。

●大阪圏の住宅地、4年ぶりに上昇

国土交通省は9月18日、7月1日時点の「基準地価」を発表、全用途の平均は前年より0.1%上昇した。全体が上昇に転じるのは27年ぶり。大阪圏の住宅地は前年比0.1%増となり、4年ぶりに横ばいから上昇に転じた。

●訪日客消費326億円減

三菱UFJリサーチ&コンサルティングは9月20日、関西空港の機能が一時停止したことで、訪日外国人客の消費が326億円減少したとの試算を発表した。台風が直撃した4日から、全面再開する21日の前日までの17日間、1日当たり約2万人の外国人が関西への旅行を取りやめたと想定。2017年に関西を訪れた外国人の消費額が1人当たり約9万6,000円であることから、合計で326億円の消費が失われたと試算した。

●8月の近畿百貨店売上高2.3%増

日本百貨店協会が9月21日に発表した8月の近畿地方（福井県を含む2府5県）の百貨店売上高は、1,055億円と前年同月比2.3%増えた。前年実績を上回るのは2か月ぶり。宝飾品などの高額消費や訪日外国人客の購買がけん引した。訪日客の多い大阪市が5.0%増、京都市が0.8%増だった。一方、神戸市は5.3%減、その他近畿は0.2%減と差が出た。

●8月の関西百貨店免税売上高、22か月連続プラス

日本銀行大阪支店が9月21日発表した8月の関西地域の百貨店免税売上高は、21.5%増の95億5,300万円だった。プラスは22か月連続。大阪北部地震や西日本豪雨を受けて旅行を取りやめる訪日客が多く、伸び率が鈍化していたものの、2か月ぶりに20%を超えた。

●大阪観光局、総領事館と情報連携し災害時対応強化へ

大阪観光局は9月25日、災害時に訪日外国人（インバウンド）向けに公共交通機関の運行情報や災害情報などを発信するため、在阪の各国総領事館と連携した体制づくりを始めると発表した。非常時にインバウンドが頼る総領事館を通じ、観光局からの情報を一元的に伝える仕組みを

構築し、大阪北部地震や台風 21 号などで課題となった災害時の迅速な多言語対応の強化につなげる狙い。

●大阪のホテル稼働率、8月まで3か月連続前年割れ

日本経済新聞社が 9 月 27 日まとめた大阪市内の主要 13 ホテルの 8 月の平均客室稼働率は、95.4%と前年同月比 0.9 ポイント低下した。前年割れは 3 か月連続。満室水準は続くものの、6～7 月の震災や豪雨といった自然災害で宿泊需要がやや低下した。

●USJ、入場券に変動価格制

ユー・エス・ジェイは 9 月 27 日、ユニバーサル・スタジオ・ジャパンのチケットで、混み合う時期に応じて価格を変える仕組みを 2019 年 1 月 10 日から取り入れると発表した。チケットの変動価格制は海外のテーマパークでは一般的だが、日本の大手テーマパークでは初めて。1 月 10～31 日は大人 7,400 円、中国の春節で混み合う 2 月には 8,200 円、春休みの 3 月 23～31 日を 8,700 円などとする。

●ソフトバンクと滴滴、スマホでタクシー配車

ソフトバンクと中国の配車サービス最大手の滴滴出行は 9 月 27 日、大阪府内でタクシーの配車サービスを始めた。両社が国内で配車サービスを手がけるのは初めて。タクシー大手の第一交通産業など 12 社（約 1,000 台）と提携。利用者はスマートフォンのアプリで最寄りのタクシーを呼べる。

●関西観光本部などが「驚異の復旧」動画

関西空港の再開をアピールしようと、関西の自治体や経済団体などでつくる関西観光本部は、空港再開までの過程を撮影したドキュメント動画「『関空、驚異の復旧』の全貌／Welcome！KANSAI, Japan.」を製作し、関西観光本部ウェブサイトと投稿サイト「ユーチューブ」で公開した。

国

●8月の訪日客、伸び鈍化続く

観光庁が 9 月 19 日発表した 8 月の訪日外国人旅行者は前年同月比 4.1%増の 257 万 7,800 人だった。8 月の過去最高を記録したものの、大阪北部で発生した地震や、西日本各地での豪雨による影響で、伸びが鈍化した。出国日本人数は 7.7%増の 203 万 3,400 人だった。

●国土交通省、関西観光キャンペーン 航空運賃、ホテルを割引

国土交通省は 9 月 21 日、外国人旅行者を関西へ誘致する集中キャンペーンの内容を発表した。航空運賃やホテル宿泊料の割引など、航空会社や旅行会社といった関係事業者の取り組みを集約し、今後 1 か月程度、政府が海外での広報に力を入れる。

●首相、自民総裁3選

自民党は 9 月 20 日投開票の総裁選挙で、安倍晋三首相（64）を総裁に選出した。首相は党員・党友による地方票 224 票と国会議員票 329 票の合計 553 票をとって石破茂元幹事長（61）を破り、連続 3 選を果たした。石破氏は地方票 181 票、国会議員票 73 票の計 254 票だった。任期は 2021 年 9 月までの 3 年間。首相は総裁選後の記者会見で「憲法改正にいよいよ挑戦し、平成の先の時代に向かって新しい国造りに挑む」と訴えた。

2017 年度調査研究助成事業 調査研究成果発表会

と き 2018 年 7 月 20 日 (金) 15:00 ~ 17:00

ところ 大阪キャッスルホテル 7 階 松・竹・梅の間

I. ランダム化コンジョイントを用いた メガハブ型および地域ハブ型の大陸間 国際航空ネットワークの諸属性に対す る利用者選好確率の測定

広島大学大学院国際協力研究科教授

吉田 雄一郎

■はじめに

本日このような機会をいただき、成果を発表できることに感謝しております。今回の研究では、コンジョイントというアンケート調査の一種の手法を使って、ユーラシア大陸におけるメガハブの可能性について、日本の航空旅客サービス4社にヒアリングすることによって、その選好（プレファレンス）を調査しました。

表紙のスライドには私の名前だけを記していますが、本研究は私の大学の学生と一緒に行ったものです。彼はキルギスタンの航空局から私の大学に派遣されてきました。国家プロジェクトとして、東アジアとヨーロッパを中継するために、中央アジアが非常に有利な場所にあることを利用してメガハブをつくれないう、というのが彼の研究へのモチベーションです。こうし

た背景をご存知になった上でお聞きくだされば幸いです。

■本研究のモチベーション

フルサービスキャリア、またはレガシーキャリアともいいますが、それが築き上げた hub-and-spoke ネットワークは一国の航空市場だけではなく、国際航空市場においても大きな影響力を有しています。一方、最近では LCC の台頭によって point-to-point ネットワークも生まれつつあります。あるいはドバイやイスタンブールにみられるような、従来のリージョナルハブの定義に当てはまらないような形のハブも台頭してきています。

本研究でフォーカスを当てるのは「メガハブ」です。中央アジアの空港にどのくらいポテンシャルがあるのかをみていきます。東アジア～ヨーロッパの航空輸送を考えると、かなり南にあるドバイやイスタンブールよりも中央アジアはアドバンテージがあると思います。そこで「第2のドバイを目指して」というところが本研究のモチベーションになっています。

関西空港調査会 調査研究助成事業について

関西空港調査会では、研究者による「空港と地域経済の活性化・国際化の促進に寄与する」調査研究に適正な助成を行い、その成果を広報することを通じて、航空・空港に関する知識や情報の普及・啓発を図る公益目的事業を行っています。事業初年度の 2017 年度は、以下の 4 件に対して助成を行いました。

- ①ランダム化コンジョイントを用いたメガハブ型および地域ハブ型の大陸間国際航空ネットワークの諸属性に対する利用者選好確率の測定／吉田 雄一郎（広島大学大学院国際協力研究科教授）
- ②環境 DNA を活用した関空島周辺の藻場魚類（カサゴ、キジハタ）の分布調査法の確立／辻村 浩隆（地方独立行政法人大阪府立環境農林水産総合研究所水産技術センター主任研究員）
- ③地方空港のインバウンド需要創出施策の検討／花岡 伸也（東京工業大学環境・社会理工学院准教授）
- ④アジア向け越境ネット通販プラットフォームにおける航空物流の役割に関する研究／宮武 宏輔（流通経済大学流通情報学部助教）

上記の調査研究成果発表会を 2018 年 7 月 20 日に開催しました。本誌 10 月号では、①と②の講演抄録を掲載しています（③と④は 11 月号に掲載予定）。

■研究の背景と目的

バックグラウンドを簡単にご覧に入れます。青のバーは2011年の全世界の transit passenger のうち、各空港がハンドドルしたシェアです。赤のバーは2015年、緑は2011～2015年の変化率です。いわゆるリージョナルハブ型のフランス (CDG)、アムステルダム (AMS)、バンコク (BKK) についても、2011～2015年は結構下がっています。それに対して、メガハブのドバイ (DXB) やイスタンブール (IST) は非常に上がっています。したがって、従来型のリージョナルハブをベースとする hub-and-spoke ネットワークに対して、メガハブネットワークは存在感を増してきているのではないかと思います。

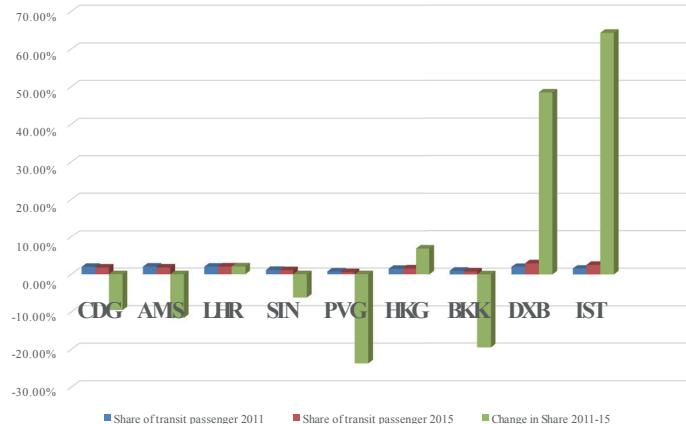
我々の研究はコンジョイントなので、仮想的なシナリオをもとに「あなたならどちらをとりますか」という聞き方をします。想定しているシナリオは、日本の各地からベルリンにビジネスや観光で行くとなったときに、あなたはどのようなルートチョイスをしますか？というものです。

東京は東経140度で、ベルリンは東経10度にて

Introduction

Share of global transit passengers of major hubs (2011 -2015)

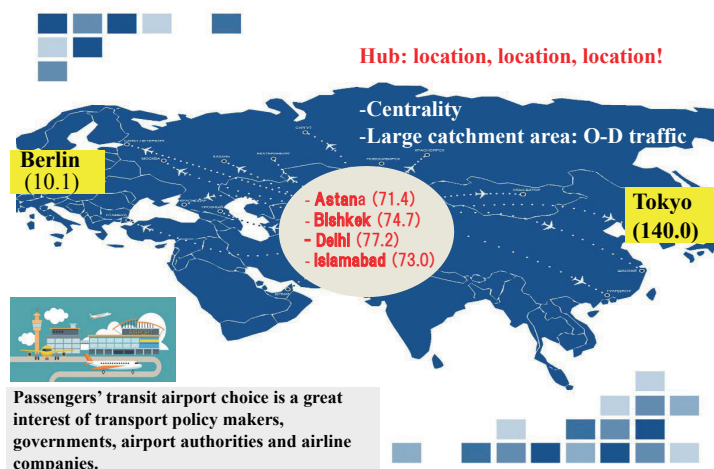
Global transit passenger share among major hubs (Eurasia)



Introduction: secret of DXB & IST success?

Dubai	Istanbul (Ataturk)
1984 : Construction of the 2 nd runway 1985 : 1 st Phase expansion of DXB Establishment of Emirate Airlines(EK) 1998~2000 : Extension of the 1 st terminal Construction of the 2 nd terminal 2005 : Becoming World's 10 th largest Airport 2008 : Construction of the 3 rd terminal 2009 : Establishment of Fly Dubai (LCC) 2010 : Open of Al-Maktoum International Airport(DWC) 2013 : Open of Concourse A of terminal 3	1983 : New Civil Aviation Act, 19 new airlines entered to market except for Turkish Airlines (TK), and new airlines could operate only domestic routes where TK did not. 1985~2002 : New deregulation, civil airlines can operate any domestic routes. 2003~2014 : Rapid Growth of airline Industry. Domestic market has grown by 14.8% annually, and International market has grown by 18.0% annually

Introduction: Eurasian Megahub?

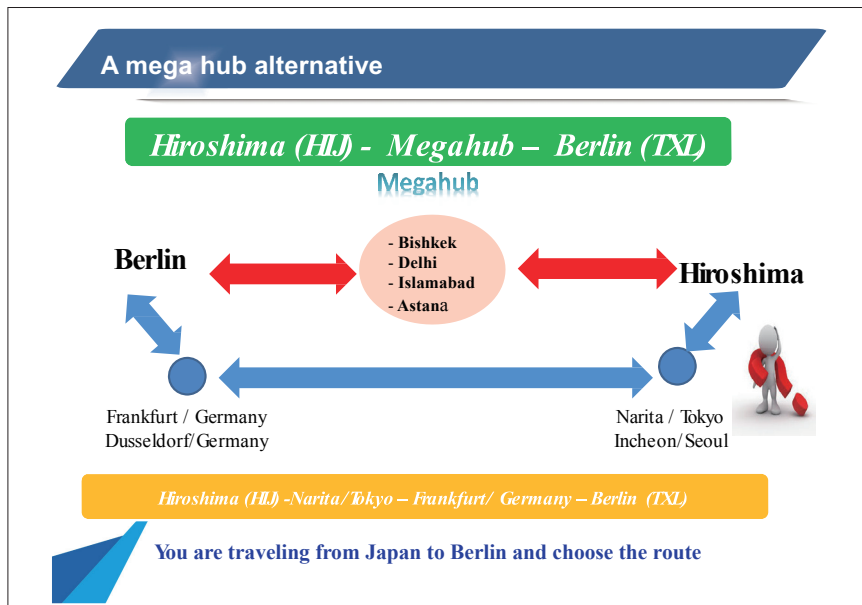


あります。その中間の東経75度近辺に存在する国々の首都とその経度を並べてみました。パキスタンの首都イスラマバード、インドの首都デリー、キルギスタンの首都ビシュケク、カザフスタンの首都アスタナです。これらのメガハブのポテンシャルを考えてみました。一つだけ申し上げると、地球は丸いので南に行くほどトラベルタイムが長くなり、北へ行くほど時間も距離も短くなる特徴があることです。そのあたりも考慮してサーベイを行っています。

これが本研究のサーベイデザインです。我々のメインフォーカスは、例えば広島からメガハブを経由してワンストップで目的地たるベ

ルリンへ着ける赤色のルートです。それに対して我々が現状^{インチョン}とっている行動は、広島から成田あるいは仁川なども使ってフランクフルトに入り、そこからベルリンに行くというツーストップのルートを使うものです。広島のようなセカンダリーシティで、主要国際空港を持つほどではないような街なら、おそらくこのようなルートチョイスになるだろうと思います。

ここでどのようなファクターが、ツーストップのリージョナルハブではなくワンストップのメガハブルートを選択させるか、ということをもっと新しいコンジョイントの方法を使って行ってみました。



■メガハブ4空港の概要

カザフスタンの首都にあるアスタナ空港は、旅客のスループットが約340万人程度なので、あまり大きな空港ではありません。TSE がアスタナの3レターコードです。

イスラマバードの3レターコードは「ISB」で、かなり南にあります。国としては大きいですがスループットはそれほど大きくなく、アスタナと同じくらいです。

デリー（DEL）はそれに対して非常に大きく、5,500万人以上のスループットなので、実際にアジアでもトップ10に入る大きな空港で

す。ここもかなり南にあるため、日本からヨーロッパに行こうとすると、必然的に2時間くらいは長くなってしまいます。

ビシュケク（FRU）は、経済規模や人口は非常に小さいところです。ランウェイは長いですが、旅客は100万人程度です。何とか空港を活性化したいというのが、彼（冒頭に紹介したキルギスタンからの学生）のリサーチモチベーションになっているわけです。フランクフルト（FRA）と間違えやすいのですが、「FRU」がビシュケクの3レターコードです。

■先行研究のレビュー

我々が行いたいのは、トランジットエアポートのルートチョイスです。特に大陸間の長距離国際航空ルートにおけるトランジットエアポートのルートチョイスについて研究したいと思っています。

これまでの先行研究は、例えば香港やロンドンといった一つの都市に複数の空港があって、どの空港を使うかという意味で「Multi Airport Region」、MARとすることもありますが、そこにおける出発空港のチョイスです。そういうアプローチの研究はたくさんあります。

しかし、ユーラシア大陸におけるメガハブの可能性に関する研究はなかなかなくて、今回いただいた研究費でこの研究ができたことは非常にありがたいことでした。

もう一つ言っておかないといけないことがあります。従来型の「Probit/Logit」は、例えば「AとBがあるとき、どちらを選びますか。Aを選ぶのはどんな人ですか。Bを選ぶのはどんな人ですか」といった、不連続な選択行動を表す手法です。

基本的に、ProbitとLogitで計るのは相関であり、因果ではありません。したがって「こうすればメガハブが成立する」と言えないのです。「こうしているところにはメガハブがありそうだ」とは言えますが、「こうするとメガハブの成功可能性がこれくらい上がる」とは、因果がないので言えません。我々はそこを厳密に見てみよう、因果推論をしてみようとしています。そこが今回の研究の手法の最も新しいところ です。

2. Literature review



Typically, existing literature are...

- Study conducted within State, Multi Airport Region
- Europe, East Asia, Oceania etc.- no study for continent Eurasia
- Old conjoint analysis – Probit/Logit models
- Attributes are different
- Limited in passengers' Transit airport choice model



■新しいコンジョイント手法

我々が測りたいのは因果効果です。Attributes（アトリビュート）と書いてあるのは、空港でのサービスや空港の待ち時間、ルートごとのさまざまな特性、それらがあると人々はこちらを選ぶといった効果が得られるもの。厳密にそれぞれのアトリビュートの因果効果を計るのは非常に難しく、それを可能にする手法が、ここに書いてある「New Conjoint

Analysis」です。

データについては、今回の研究費のおかげで843人の被験者に対してサーベイを行うことができました。各被験者に5回問題を聞いています。5回の問題は、チョイスAとチョイスBの2択で聞いているので、1人の被験者につき10サンプルが取れます。被験者は843人なので、総サンプル数は8,430ということになります。

新しいコンジョイント手法を使って我々が明らかにしたいのは、一体どんなアトリビュートが人々のメガハブルートを選択する確率を最も強く上げるのかです。これがメインのリサーチクエストです。

■シナリオ設定

先ほど申し上げたように、コンジョイントでは仮想的な状況を設定して、「こういう状況のもとで、あなたはどちらを選びますか？ A ですか B ですか？」と聞いているので、ある程度シナリオの設定が必要になります。

これがそのシナリオです。あなたはこれからエコノミークラスでベルリンまで行くことになりました。チケット代は勤務先が払ってくれます。これはビジネストラベラー（出張）の場合のシナリオです。もちろんレジャートラベル（観光）の場合はそうではありませんが、これはランダムに割り振っています。

チケットは払い戻し可能だが、チェンジする場合はこれだけのペナルティがかかりますよ、という現実的な設定もした上で、2チョイスの質問をします。

■アトリビュートリスト

2チョイスの中には、次のようなアトリビュートがあります。これが一番大事なのですが、1番から4番までのワンストップルート。メガハブを

Introduction

Objective:

- To analyze hypothetical flight routes, airport service and flight characteristics for development of air transport hub.
- To determine attributes affecting/causing the choice behavior of passengers traveling from Asia (Japan) to Europe (Germany/Berlin).

Analysis: New Conjoint Analysis (Causal effect of attributes)

Data: Cross section of 843 respondents (8430 Choice alternatives)

Main findings: Airfare, Total transit time, Route and Airline company with frequent flier program have significant effect on respondents preference

3. Research questions

- What attributes (variables) may affect/cause choice of connecting airport ?
- How much each attribute (variables) does influence on passengers the preference probability?
- What is the interaction of passengers background and the causal effect of attribute?



Conjoint experiment design: Scenario

• You are supposed to go to one week business/leisure travel from Japan to Berlin. Assumptions:

- Your flight ticket class is economy class.
- Your ticket is provided by organization where you work (in case of business travel).
- Your ticket is paid by yourself (in case of leisure travel).
- The flight ticket is refundable with penalty charge of 30000 Yen.
- Flight time change can be made by penalty charge of 20000 Yen.
- Route change is not allowed.

- You should select one of the two alternatives, that best suit for you.
- We are going to repeat the question 10 times

使ってワンストップでベルリンまで行けるルートです。それに対して5番から8番はツーストップのルートです。成田とフランクフルト、ソウルとフランクフルト、あるいは成田とデュッセルドルフ、ソウルとデュッセルドルフ。実際の質問票では、これらはランダムに出ます。ランダム化することで直交化を完全に行い、因果効果を推定するメカニズムになっています。

Aは例えばワンストップでビシュケク経由、Bは例えば成田とフランクフルトのツーストップルートで、値段は例えば一番安いもので10万円から、16万円、24万円、36万円。16万円というのは、スカイスカナーで検索したときの値段だったので、その3分の2の値段（10万円）、5割り増しの値段（24万円）、さらに5割り増しの値段（36万円）というようにバリエーションを持たせました。

この手法を開発したのはHainmuellerという研究者で、政治科学の分野でも使われています。チョイスを2択にすると結果がかなり頑健（ロバスト）になります。これは投票行動に照らし合わせて行われたのですが、実際の投票行動と非常に似通った振る舞いが得られること、つまり2択にすると非常にロバストになることが分かりました。そこで我々も2択にしました。

トランジットタイムも大事なアトリビュートです。これはわれわれの研究で新しく入れられたアトリビュートではないかと思えます。他には毎日出発できるわけではない、例えば広島からシンガポールにシルクエアが飛ぶようになりま

したが、おそらく週に2、3回しか飛んでいないのではないのでしょうか、そのような制約があることを考慮しています。あるいは利用航空会社。被験者は全員日本人なので JAL か ANA のマイレージを利用すると考えて設定し、ベンチマークとして LCC も入れています。後は非常にミスレニアスなアトリビュートですが、「空港にラウンジがあるか」「空港で日本語が通じるインフォメーションやガイドがあるか」も入れています。

また、その他として各被験者の年齢、職業、性別、所得、パスポートの有無などの背景情報についても聞きました。

Conjoint experiment design: Attribute List

Attributes:	Levels:
1.Route	1. Islamabad (Pakistan) one stop 2. Astana (Kazakhstan) one stop 3. Bishkek (Kyrgyzstan) one stop 4. New Delhi (India) one stop 5. Narita and Frankfurt (Germany) two stop 6. Seoul (Incheon) and Frankfurt (Germany) two stop 7. Narita and Dusseldorf (Germany) two stops 8. Seoul (Incheon) and Dusseldorf (Germany) two stops
2. Air fare per person (Round trip)	108,370 Yen (tax and charge are included) 162,560 Yen (tax and charge are included) 243,840 Yen (tax and charge are included) 243,840 Yen (tax and charge are included) 365,760 Yen (tax and charge are included)
3. Total transit time (One way)	2 hour 4 hour 8 hour 16 hour

Conjoint experiment design: Attribute List (cont'd)

4. Flight frequency	2 flights a day (Morning or Evening from Hiroshima and Berlin) 1 flight a day (from Hiroshima and from Berlin) 3 flights a week (from Hiroshima and Berlin on Monday, Wednesday, and Friday)
5. Airline company	1. JAL and Air Berlin (frequent flier mileage of One world) 2. ANA and Lufthansa (frequent flier mileage of Star alliance) 3. Low-cost airlines (NO frequent flier mileage)
6. Lounge in transit airport	1. Only for elite members (Free: food, drink, Wi-Fi, Shower, etc.) 2. For all passengers (Free: food, drink, Wi-Fi, Shower, etc.) 3. No service
7. Japanese language guide in the transit airport	1. Japanese Sign 2. Japanese and Guide clerk 3. Local language and English only

■分析結果

これが結果です。俗に「飛行機プロット」と呼ばれていますが、飛行機のような形だから、真ん中の点がポイントエスティメート、翼の長さが95%信頼区間を表しています。ベンチマークの赤い縦線よりも離れているということは、有意に大きいことを意味します。

この図では、最寄りの空港からインチョン（ICN）とデュッセルドルフ（DUS）を経由す

るツーストップでベルリンに着くルートをベンチマークにしています。このとき有意に高かったのが成田（NRT）～フランクフルト（FRA）経由で、インチョン（ICN）～フランクフルト（FRA）経由よりも優位でした。もう一つ、不思議なのですがイスラマバード（ISB）経由も同じくらい優位でした。そしてキルギスタンのビシュケク（FRU）経由が非常に有意でした。総じてみると、成田は特殊といえますが、

Conjoint experiment design

Background Information:

- AGE
- OCCUPATION
- SEX
- INCOME (Annual)
- TRAVEL HISTORY
- FAMILY SIZE
- FREQUENCY OF TRAVELING ABROAD (Annual)
- CITIZENSHIP
- PASSPORT (Japan)

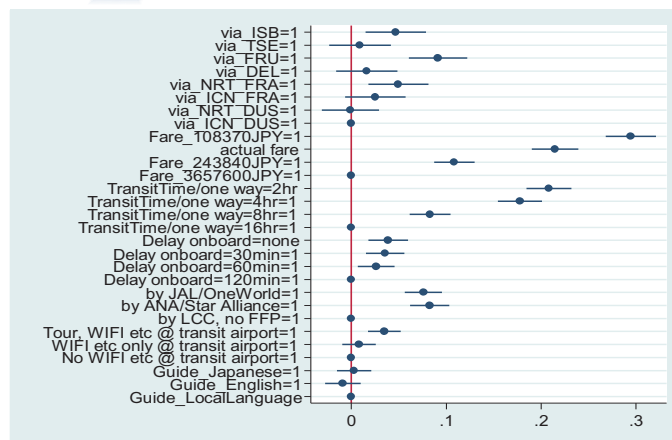
ツーストップの中で使い慣れているのかと思うのですが、有意に選好確率が高くなりました。その成田（NRT）～フランクフルト（FRA）経由に対して、ワンストップのビシュケク（FRU）やイスラマバード（ISB）は非常に優位に選好されていることが分かります。

こちらは成田と羽田、つまり首都圏に住んでいる人だけにサブサンプルを絞った結果です。興味深いのは、首都圏の方に聞いたにもかかわらず、ビシュケク（FRU）のようなメガハブを通してワンストップで行きたいと思っている人が多いということです。フランクフルト（FRA）経由よりも、ビシュケク（FRU）

経由でベルリンに行きたいと思っている首都圏の方が結構多かったのは、面白い結果だと思いました。

こちらはビジネス客とレジャー客の違いです。先程ご説明した結果と大きな違いはありません

Results : Main result



が、ビジネス客のサンプル数がレジャー客よりも少なかったため、95%信頼区間がレジャーでは小さいのに対してビジネスでは大きくなっています。

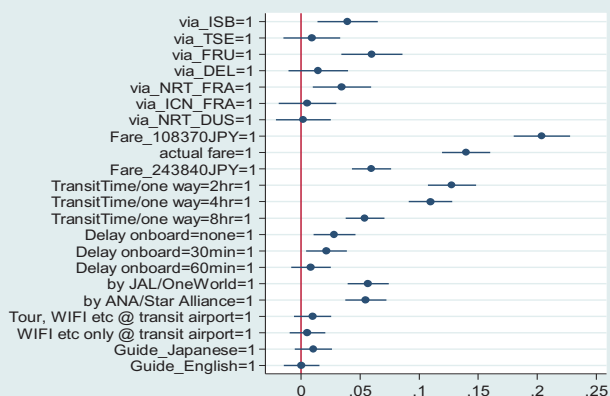
最後にまとめたのがこちらです。ワンストップ・メガハブルートです。アスタナ（TSE）、イスラマバード（ISB）、デリー（DEL）、ビシュケク（FRU）のいずれであろうと、とにかくワンストップで行けるものをトリートメントグループにしました。それに対してベンチマークは従来型のツーストップ、例えば成田（NRT）とフランクフルト（FRA）、あるいはインチョン（ICN）とデュッセルドルフ（DUS）を経由するものとしています。

これをみると、有意にワンストップのメガハブルートを使いたがっていることが分かります。航空運賃が10万円の場合。チョイス A とチョイス B があり、A ルートが10万円、B ルートが16万円なら、当然 A ルートの10万円のほうが良いですよ。この「当然10万円（16万円の3割引き）がいい」という因果効果が大体7～8%あります。それと同程度、メガハブを利用するワンストップルートは乗客の選好確率を7～8%も押し上げます。つまり、それはじつに値段を3割引きしたのと同程度の因果効果であることが今回の研究から分かりました。

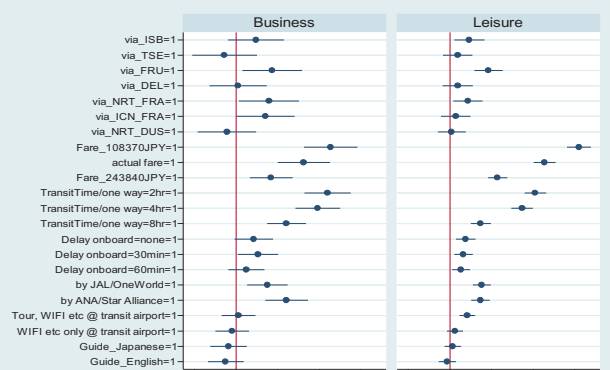
■おわりに

以上が我々の研究結果の一番大きなところですよ。今回、本研

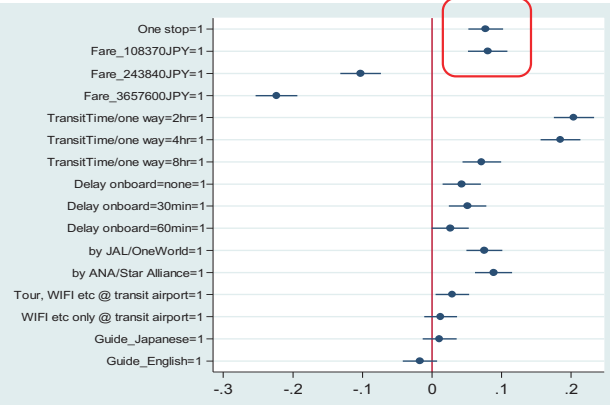
Results : respondents near Narita and Haneda only



Results : Business vs Leisure



Results : One stop vs Two stops



究を通じてこのような定量的な結果が得られたことで、実はユーラシア大陸にあるメガハブは、東アジアからヨーロッパへの国際航空旅客で有意に好まれている可能性があるということです。

そうは言っても、これは選好意識（SP）データによる研究なので、サーベイを行ったタイミングや被験者の属性に結果が依存している可能性があります。今後も研究を続け、もう一度サーベイを走らせて、結果の頑健性を確認してから論文を発表したいと考えてい

ます。

ご清聴ありがとうございました。

Conclusion

- One-stop routes via FRU is popular
 - As good as 30% fare discount
- Onboard delay is less of an issue relative to transit time
- Leisure and business did not make any difference, probably due to research design
- Airport services such as Wi-Fi and city tour have no impact
- FSCs are preferred over LCCs

II. 環境 DNA を活用した関空島周辺の藻場魚類（カサゴ、キジハタ）の分布調査法の確立

地方独立行政法人大阪府立環境農林水産総合研究所水産技術センター主任研究員

辻村 浩隆

■はじめに

環境 DNA は生物界でかなりホットな話題です。この4月に環境 DNA 学会が立ち上がり、今まさに会員を募集しており、この秋には第1回目の大会が開かれます。

今回調査した関空島は、大阪湾に浮かぶ約1,000haの人工島で、大阪湾の魚の環境にも影響を与えています。関空島は環境に配慮した傾斜護岸が採用されており、水産資源として重要なカサゴやメバル類、キジハタなどが数多く生息しています。キジハタは今、大阪でブランド化を目指している魚です。関空島では現在も採捕禁止区域になっており、水産資源が保護されています。ここで生まれ育ったものが周辺海域へ稚魚等を供給しています。

さらに付け加えると、日本国内でこのよう

に広大で魚が多数存在する場所を保護している海域はありません。例えばカサゴは、通常はどんどん漁獲され、寿命は大体5年くらいですが、関空島では20歳くらいのカサゴが出てくるなど、水産資源として手厚く保護されていることが示されています。

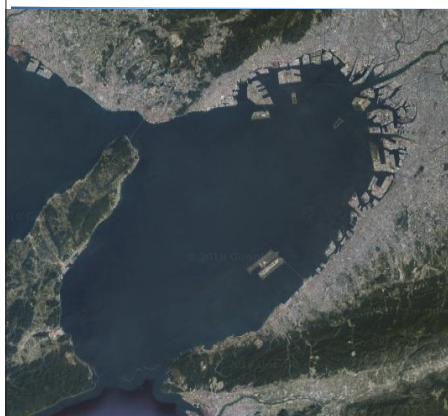
過去には2008年に大規模な調査が行われ、カサゴ、メバルはどこにどの程度分布して、関空島の周りにはこのくらい魚がいる、といったところまで調査されました。かなり大規模な調査で、潜水を行い、さらには刺網やかご網のような漁具を仕掛けて、コストもかけた調査でした。それ以降、単発的な小さな調査も行われていますが、大規模な調査はコスト面で行われません。

■環境 DNA について

2017年11月11日の日経のニュースで「水を見れば生物がわかる『環境 DNA』で種類を特定」というタイトルで環境 DNA の技術が取り上げられました。

環境 DNA は、環境水中に含まれている DNA の検出により、そこに住んでいる生物の

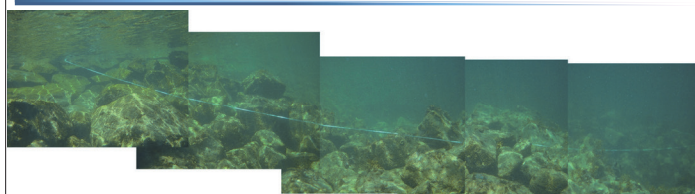
関空島について



関空島は約1,000ha。
大阪湾の環境に
影響を与えている。

関西国際空港 環境農林水産総合研究所 2

関空島の緩傾斜護岸と周辺海域



関空島は環境に配慮した緩傾斜護岸が採用され、
水産資源として重要なカサゴやメバル類、
キジハタなどが数多く生息している。

採捕禁止区域となっており、水産資源が保護され、
周辺海域へ稚魚等を供給する場所となっている。

関西国際空港 環境農林水産総合研究所 3

関空島周辺海域の魚類生息状況

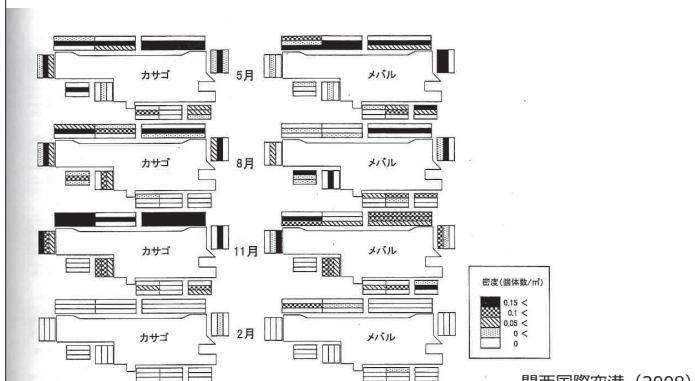


図 2-1-2 カサゴ（左）とメバル（右）の分布（水深帯別に図示しており、空港島に近い方から護岸の上段部、中段部、下段部における密度をそれぞれ示す。以下の図でも同様である。）

関西国際空港 (2008)

4

分布や生物量、種組成の解析が可能になるものです。魚からはがれ落ちた体液（体表の細胞）や、糞と共に排出される腸内細胞にDNAが含まれます。そのDNAが含まれた水を採取して調べることによって分かります。

きっかけは、2008年のヨーロッパのウシガエルの研究です。当初この研究が発表されたとき、研究者たちの反応は「本当か？」といったものでしたが、以降いくつかの知見を積み重ねることによって、かなり使えることが分かってきました。現在、主に川や湖など淡水の生物の検出に大きな力を発揮しています。例えば探するのが非常に困難なオオサンショウウオが、水をすくうだけでその川にいるかいないかが分かるわけです。一方で海の研究では環境DNAを活用したものは、いろいろと行われてはいますが、成果としてはなかなか上がっていないのが現状です。

そこで今回、関空島周辺の藻場魚類の分布・資源量の推定を行うことを目的に、海水からDNAを検出する方法を確立することを目指しました。研究は「天然海域から対象とする環境DNAを検出できるか？」として、スライドに示す1～6の流れで行いました。

■プライマー・プローブの設計

今回「プライマー・プローブ」法という手法を採用しました。スライドはかなり省略して作っているので、模式的なものと思ってください。対象とする生物のDNAがあり、それと同じような塩基配

環境DNAについて

- ・環境水中に含まれているDNAの検出により、対象生物の分布や生物量、種組成の解析が可能。
- ・ヨーロッパのウシガエル研究（Ficoetola et al.2008）がきっかけ。
- ・淡水の生物の検出に力を発揮。
- ・海域での研究例は少ない。

環境農林水産総合研究所

目標と目的

目的
関空島周辺の藻場魚類の分布・資源量の推定

目標
関空島周辺の海水からのDNA検出方法の確立

環境農林水産総合研究所

研究の流れ

天然海域から対象とする環境DNAを検出できるか？

1. プライマー・プローブの設計
2. 組織からの検出
3. 水槽試験
4. 環境DNAの採集と計測
5. 結果
6. まとめ

環境農林水産総合研究所

プライマー・プローブとは？

① プライマー TTTCCT 蛍光物質 ★ プローブ CTCTGT

② 反応が進む

③ 発光：蛍光強度を測定

環境農林水産総合研究所

列を人工的に二つ作ります。一つはプライマーと呼ばれるもの、もう一つはプローブと呼ばれるものです。

プライマーの方は、狙ったところと同じ塩基配列にくっつき、そこから反応が進みます。反応が進む最初の起点となるものがプライマーです。

プローブは、同様に同じ塩基配列にくっつきませんが、そこから反応はせず、そこに蛍光物質を抱えています。蛍光物質は普段光っていませんが、プライマーがくっついたことによってこちらから反応が進んでくると、ここでつながって押し出されたときに光ります。そのときの光の強さを測ることによって DNA の有無が分かります。これがなければそもそも反応が進まず光らないし、たくさんあれば蛍光物質が多くはじき出されるので、たくさん DNA があることが分かります。

これを設計していきます。人工的に作った塩基配列の断片が実際のプライマーになるのですが、大体20個くらいつながったものを作ります。カサゴを対象にしていれば、カサゴと同じものを作ります。近い仲間、例えばメバルの塩基配列は最初の T が C であるなど、少しずつ違うのですが、違うとくっつかないので反応しません。カサゴにのみくっつく塩基配列を作ることによって、カサゴを対象としたプライマー・プローブのセットを作ることができます。

DNA の情報は全てデータベース化されています。誰でもアクセス可能で、例えば今回の調査だとカサゴあるいはキジハタのデータが引き出せます。ただし、ここに載っている情報は「カサゴ1」「カサゴ2」のような個体のデータで、カサゴという種がどのような塩基配列なのか、どこが共通していてどこが違うのかが分からないので、それはこちらで引っ張り出して一般化する必要があります。

一般化した塩基配列に結合するプライマー・プローブを設計し、作ったものをもう一度データベース上に入れて、本当にカサゴやキジハタにしかくっつかないのかをテストします。そしてさらに、生きた個体から取り出した DNA と

1. プライマー・プローブの設計



カサゴ・・・TTTCCTCCGTTGCACATC・・・

↑ ○ 結合する（反応が進む。）

人工的に作った塩基配列の断片

TTTCCTCCGTTGCACATC

↓ × 結合しない（反応しない。）

メバル・・・TCTTCTCTGTAGCATATT・・・

A: アデニン
G: グアニン
C: シトシン
T: チミン

環境農林水産総合研究所 10

1. プライマー・プローブの設計



データベースからカサゴ、キジハタ、およびその近縁種のデータを収集して、整理、一般化する。



一般化したカサゴ、キジハタの塩基配列に結合するプライマー、プローブを設計する。



データベース上で多種で結合する部位が無いかをテストする。



カサゴ、キジハタの組織のDNAに反応するかテストする。

環境農林水産総合研究所 12

2. 組織からの検出



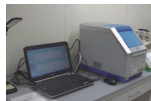
プライマー・プローブが正しく働くかの試験



① 鰭の先の組織を採取



② DNAの抽出



③ 作成したプライマー・プローブセットの確認

環境農林水産総合研究所 14

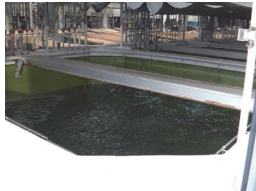
3. 水槽試験



生息密度が明らかな海水からの検出を行う。



対象種：カサゴ
水量：約5kℓ
収容尾数：約50尾



対象種：キジハタ
水量：約100kℓ
収容尾数：約100尾

※いずれも掛け流し飼育

環境農林水産総合研究所 15

反応させてチェックしていきます。

設計には基本的に4つほどのフリーソフトを活用しています。反応条件などを少しずつ変えながら、20個程度の候補を出し、本当に適したものを選別は「これは使えそう、これはここがダメ」と人為的な手間をかけた作業になります。組織からの検出は、実際に生きた個体からDNAを採取して抽出し、機械にかけて測ります。また、水槽試験として、狙った生物を飼っている水槽の水からの検出を行いました。

■環境 DNA の採集と計測

関空周辺の採水地点はスライドの16地点で、関空の近くから離れたところまでの地点としました。汲んできた水は、1ℓずつ2回ろ過します。孔径0.45ナノメートルのフィルターでろ過するのですが、やはりこのような環境の水にはいろいろなものが含まれており、フィルターには色が付くくらいです。この作業はかなり手間がかかり、16地点をろ過するのに3日くらいかかりました。

フィルターに引っかかったものはいったんタンパク質の分解酵素を入れて、DNAを浮き上がらせた後、専用のキットでDNAだけを抽出します。抽出したものはリアルタイムPCRという機械でプライマー・プローブの反応を行い、蛍光が測定されてデータがコンピュータ上に打ち出されます。

大体はスライドのような結果が見られます。横軸は反応回数。1回反応するごとにDNA量が倍になるというもので、反応が進むにつれて蛍光がどんどん強くなっていき、少ないと遅くなります。Ct値という値が出ますが、これが小さいほどほとんどのDNAが多いことが分かります。

■結果の概要

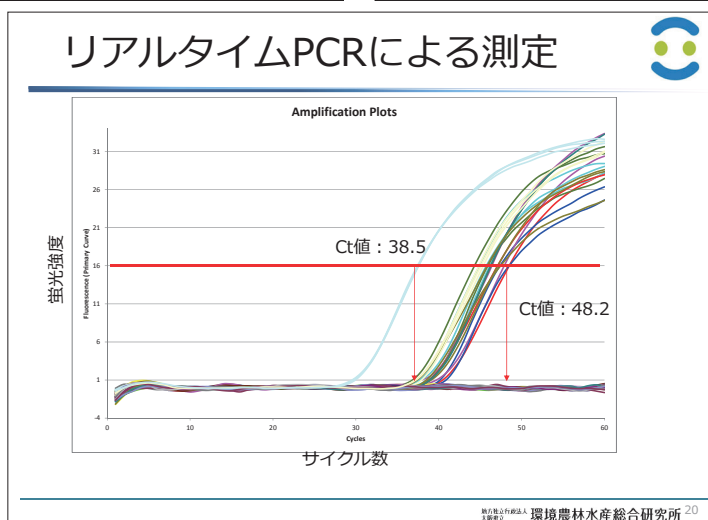
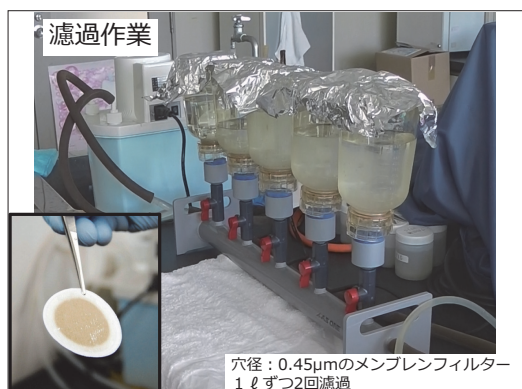
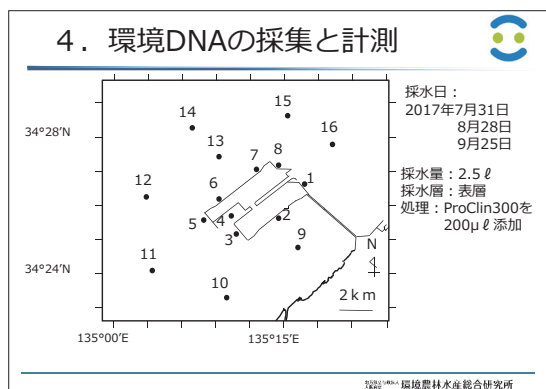
ミトコンドリアDNAのチトクロームbという領域をターゲットとしました。これは種を区別するときを使う一般的な場所です。プライマー・プローブセットは、カサゴ2セット、キ

シハタ3セットを作りました。カサゴには近縁種がかなり多く、同じような塩基配列を持つ魚が多かったため非常に手こずりました。1カ月ほどかかってようやくできた次第です。

以降は特にトラブルもなく、組織からの検出も良好でした。ここで反応が速くてばらつきが

小さいものを以降の検査に採用しました。飼育水からも感度よく検出されました。水槽へ入れる前の海水からは検出されていないので、水槽にいた魚のみのDNAが拾われています。

天然海域からもきれいに結果が出ました。対比のため、飼育水で反応すると分かっているも



のを入れて反応させています。きちんと DNA を検出していることが分かりました。

検出はできたので、さらに解析を進めました。分布がどうなっているかが分かる「濃度差」の検討を行いました。この方法は一般的ではないのですが、今回採用してきれいな結果が出たので紹介します。1回取ってきたサンプルは必ず3回反応させます。3回繰り返したのち、全く反応しないもの、1回のもの、2回のものなどに分れます。全く反応しないものが低い、多く反応するものが高いことになり、相対的な値を求めました。

こちらが7、8、9月の結果です。上がカサゴ、下がキジハタで、ここまできれいな結果が出ると思いませんでした。関空島周辺では高いことが分かります。カサゴもキジハタも、もとの生息域が関空島周辺のごく近くに限定されているので当然ではあるのですが、きちんと環境 DNA からそれが証明されました。関空島の南部で高く、一部北の角でも高い部分がありますが、分布の濃度差もかなり反映しているだろうということが見えてきました。

生息密度の推定です。飼育水のテストで、飼育水は飼っている尾数が明らかなのでそこから推定できます。飼育水を100倍、1000倍に薄めたものでは、1000倍に薄めたものと関空島周辺で検出される DNA の量が同じくらいでした。いろいろな条件を加味し、関空島周辺の水深を、0m ~ 20m くらいの傾斜護岸の平均をとって10m とし、カサゴの場合は1㎡当たり0.05尾くらいだろうと推定しました。

2008年の研究結果では、多いところで1㎡当たり0.15尾と推定されていたので、値では3倍違うのですが、オーダーとしては非常によいと考えています。もう少し精査する必要があると思いますが、生息密度も DNA の量から推定できるだろうと考えられました。

キジハタも同様の結果が得られました。カサゴと同じ手法で行い、推定密度は1㎡当たり0.005尾でした。キジハタはあまり漁獲されておらず、2008年の調査では密度の推定が行われていないのですが、刺網で取れる量がカサ

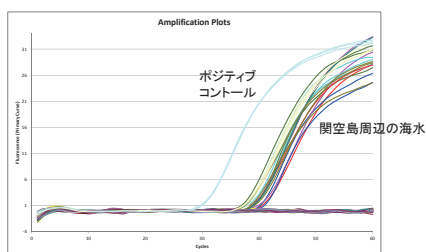
5. 結果の概要



- ・プライマー・プローブの設計
種を特定する場所：ミトコンドリアDNAのチトクロームb
作成したプライマー・プローブセット
カサゴ：2セット
キジハタ：3セット
- ・組織からの検出
いずれも良好。
反応が速く、ばらつきが小さいものを使用。
- ・飼育水からの検出
感度良く検出された。
水槽へ入れる前の海水からは検出されていない。

環境農林水産総合研究所 21

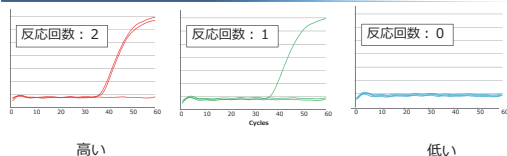
5. 結果（天然海域サンプルからの検出）



天然海域からの検出に成功！

環境農林水産総合研究所 22

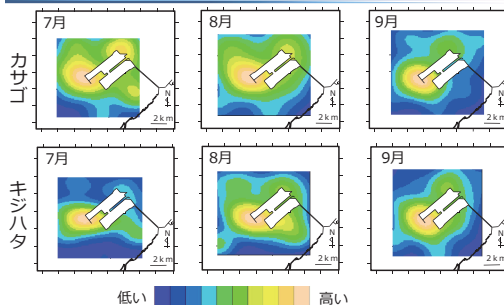
相対的な濃度差の検討



一般的な方法ではないが、
3反復中の反応回数で
相対的なDNAの濃度の比較を行った。

環境農林水産総合研究所 23

相対的なDNAの濃度差



環境農林水産総合研究所 24

ゴの約100分の1だったので、カサゴの密度の100分の1なら1㎡当たり0.0015尾だろうと推定しました。

これも、値としては少し差はあるものの、オーダーとしてはかなり近い値と考えています。キジハタでも、DNA を調べるだけで密度もおそらくは分かるだろうということが明らかになりました。

もう一つの考察は、流れとの関係です。関空島はこの辺りに常に環境データを取っているブイが浮かんでおり、そこから流れを推察しました。海の世界 DNA が難しいのは、流れに左右されてどこに行っているのか分からない、という問題がどうしても生じるからです。

今回、調査日の24時間残差流（どこまで流れていったのか）を調べ、赤の矢印で示しました。7月は緩やかでしたが、8月、9月はかなり流れがありました。にもかかわらず、やはり関空島周辺でしか DNA が濃く表れていません。今回の手法は、流れがあったとしてもカサゴあるいはキジハタの DNA 自体は、生息している場所のすぐ近くでしか検出されないだろうと考えられます。

この手法では、ある程度流れは考えなければなりません、今回の調査ではそれほど大きな影響を与えていないだろうと考えられました。

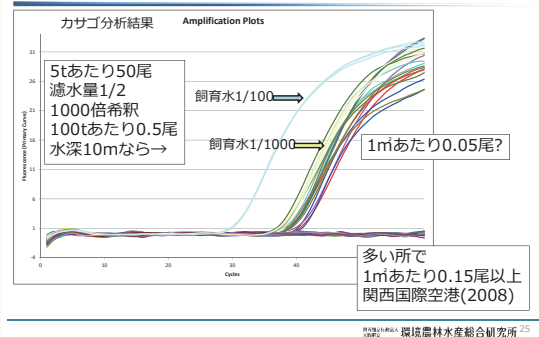
■おわりに

今回、天然海域から環境 DNA を検出することに成功しました。分布を反映していると考えられる濃度差が検出でき、これで分布も推定できるでしょう。そして DNA 濃度から密度を検出できる可能性が示唆されました。

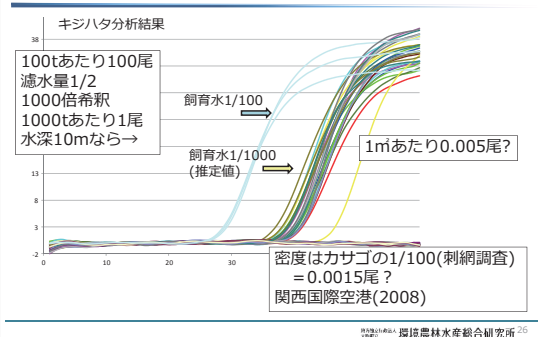
このことから、これまで行ってきた高コストな漁獲調査・潜水調査に代わって、低コストで魚類の資源量調査が可能になると考えています。

残された課題は、環境 DNA 調査そのものの課題でもあります。絶対量の測定ですが、天然海域にはいろいろな物質が存在し、反応を阻害する物質もかなり混じっている、この検討が必要です。また、今回は夏季の調査でした。これは、一番 DNA 量が多いだろうと考えたからです、こうした分布調査は必ずしも夏に行

生息密度の推定（カサゴ）

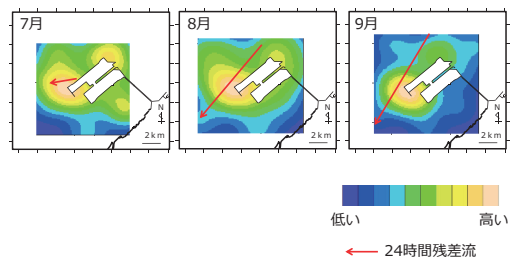


生息密度の推定（キジハタ）



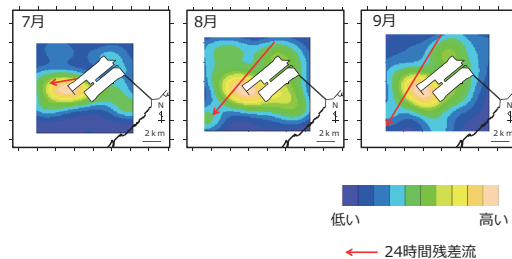
流れとの関係

カサゴ



流れとの関係

キジハタ



われるわけではないので、例えば冬季ならどうなるのかは考えなければなりません。これは引き続いてデータを取っていく必要があると考えています。

ご清聴ありがとうございました。

6. まとめ



- ・天然海域から環境DNAを検出することに成功！
- ・分布を反映していると考えられる濃度差を検出。
- ・DNA濃度から密度を検出出来る可能性が示唆された。



高コストな漁獲調査・潜水調査に代わり、
低コストで魚類の資源量調査が可能に！

都市圏と自然環境の共生 大塚研究室 環境農林水産総合研究所 29

残された課題



- ・絶対量の測定
天然海域に存在する反応阻害の検討
- ・季節変化の把握
水槽試験
天然海域

都市圏と自然環境の共生 大塚研究室 環境農林水産総合研究所 30



台風21号にみた関西国際空港の重要性

読売新聞大阪本社経済部 梨木 美花

開港 24 年目の記念日である 2018 年 9 月 4 日、関西国際空港は台風 21 号に見舞われた。A 滑走路が冠水、第 1 ターミナルビルも浸水して停電が発生した。1 期島の国際貨物地区にも甚大な被害がもたらされた。対岸と空港島を結ぶ連絡橋にタンカーが衝突し、通行不能になった。現実のものとは思えないような光景だった。

旅客は 6 日までに島外に出ることができたが、その後の第 1 ターミナルビルは関係者以外の通行が禁止され、ひっそりと静まりかえった。夜でも多くの旅客が大きな荷物を引いて行き交っていた関空からは想像できない状態だった。

被災から 17 日後の 21 日までに旅客ターミナルビルは全面再開し、旅客便は通常スケジュールに戻った。鉄道も 18 日に運転を再開し、チェックインカウンターや駅前は利用者でにぎわった。ようやく本来の関空に戻ったようで、ほっとした。

この間、取材を通じて感じたのは、災害対策の重要性と、関空の役割の大きさだった。

関西エアポートが被災後、繰り返し述べていたのは、今回の台風が「想定外の災害」だったということだ。関空の防災対策は、2016 年のコンセッションによる民営化前に、新関西国際空港株式会社が策定したものを、ほとんどそのまま引き継いだという。1 期島の護岸はそれまで大阪湾で記録された潮位の最高値（1961 年の第 2 室戸台風時の 2.93 メートル）を参考に、海面から約 5 メートルの高さになっていた。今回、潮位は 4 日午後 2 時 18 分に、3.29 メートル（速報値）を記録。高波も加わり、A 滑走路などに海水が押し寄せた。

第 1 ターミナルビルの地下には排水ポンプが設置されていたが、その能力を超える海水が一気に浸水した。変電設備は水に浸かり、多くのフロアが停電した。このため、旅客に情報を伝える放送設備も使えなくなった。関西エアポートの職員は直接、呼びかけるしかなかった。

周知のように、日本では近年、災害が多発している。今年だけでも、広島や岡山、愛媛を中心に甚大な被害をもたらした西日本豪雨、近畿の交通が大混乱した大阪北部地震、最大震度 7 を観測した北海道地震。多くの人が、今後も未曾有の災害は起こりうると認識しているだろう。

想定外の災害にどこまで備えるかは非常に難しい課題だ。だが、明らかにリスクの高い、地下に置かれた電源設備や防災設備については、事前に検証するべきだった。関西エアポートは学識経験者らの専門的な意見を踏まえながら、今後の具体策を詰めるという。

メディアの一員として要望したいのは、情報公開の徹底だ。台風襲来直後の関西エアポートの報道対応は、正直言ってお粗末だった。伝えなければならない情報が開示されず、各紙が批判的な論調を展開した。

関西エアポートはその後、対応を見直し、21 日の旅客ターミナルビル全面再開までは毎日、報道担当の役員自らが会見を行った。日々、状況が変わる中でそうした場を設けたことは評価できる。立ち入りが制限されている第 1 ターミナルビル地下の電気設備などに直接出向き、取材する機会を用意したことも良い対応だった。

ただ、多くの場合、公開されたのは一定程度修復がなされた後の現場だった。被災直後の

生々しい現場、時間がたってもなお復旧に時間を要した現場も公開してもらいたかった。ありのままの状態、時間を追った変化を詳細に知らせることが、公共インフラである空港への理解を深めることにつながるはずだ。

今回の台風は、関空が日本経済に果たしている役割の大きさを痛感する機会にもなった。法務省の出入国管理統計によると、2017年に日本に入国した外国人のうち、関空を利用したのは約716万人。全体（約2,743万人）のおおよそ4分の1の約26%を占めた。国内の空港で最多の成田空港（約764万人）に引けを取らない規模だった。5年前の2012年に成田空港が全体の約39%にあたる約356万人、関空が約20%にあたる約180万人で、関空の成長には目を見張るものがある。

こうした統計は度々、報道してきたつもりだったが、今回の台風で関空が閉鎖されたことにより、多くの人に関空の果たしている役割が実感されたことだろう。ミナミなど大阪市中心部や京都の観光施設はアジアからの観光客が減少した。売り上げを大きく落とした飲食店や小売店も多かった。韓国や中国、香港などアジア圏から、関空に就航しているエアラインは多く、彼らはまるで自国内を旅行するような感覚だと聞いた。

関空の果たす役割の重大性が、国を動かし、急ピッチの復旧につながったと感じている。関西では、今後の経済発展の命運を握る2025年の国際博覧会（万博）の大阪誘致が大詰めを迎える。2019年にはラグビー・ワールドカップ、2021年にはワールドマスターズゲームズの開催が予定されている。2020年の東京五輪・パラリンピックでも、首都圏空港だけでなく、関空でも航空需要が拡大するだろう。

一方で、重要な公共インフラである空港を民営化するのは、どういう形であるべきなのだろうかと考えさせられた。空港の運営には、ターミナルビルを管理することや路線開拓だけでなく、非常時の管理も当然含まれる。関空は国内のコンセッションによる民営化第一号の空港として2016年4月に関西エアポートが運営

を始めた。関西エアポートは、金融サービスグループであるオリックスと、フランスやカンボジア、チリなど世界36空港の運営を行うヴァンシエアポート、そして関西の様々な企業の共同事業体だ。国の顔とも言える国際空港運営の重責を担う事業体が、混成部隊だったことの弊害があったとも聞く。政府が復旧を主導せざるを得なかったのは、そういう事情もあったのではないか。今後、つまびらかにしてもらいたい。

関空のコンセッション以降、全国の空港でコンセッションによる民営化が進んでいる。関空の今回の対応に関する検証と、今後の対策はそうした他の空港運営にも大きな示唆を与えるものとなるだろう。

防災対策の方法を考えさせられる事態も起きた。台風21号被害からの復旧を進めていた9月30日、台風24号が非常に強い勢力で近畿地方を通過すると予測された。関西エアポートは30日午前11時から10月1日午前6時までの19時間にわたり、滑走路の計画閉鎖を実施。エアラインや利用者に事前に周知し、空港内のテナントにも臨時閉店を促したことで、台風襲来時に空港内にとどまった人数は、旅客と従業員を合わせ約3,000人に抑えた。だが、一部のエアラインから「閉鎖時間を短縮できなかったのか」という意見や、外国人観光客から「閉鎖を知らずに空港まで来てしまった。情報発信を徹底してほしいかった」といった声も聞かれた。関西エアポートも今後、すべての台風に対して計画閉鎖を行う考えはないと表明しているが、どのような対処が望ましいか、社会全体で認識を深める必要があるだろう。



関西3空港における 航空ネットワークの評価とその変遷



神戸大学大学院 海事科学研究科
松本 秀暢
(一財)関西空港調査会 航空交通研究会メンバー)

1 はじめに

本研究レポートの No.34から No.36において、東アジア地域の主要11空港（成田、関西、中部、仁川、金海、北京首都、上海浦東、広州白雲、香港、台湾桃園、高雄）を取り上げ、特に、関西に焦点を当てながら、それら空港における航空ネットワークを多角的に評価した。本稿から2回にわたる研究レポートでは、上記の一連の分析から10年が経過していることから、分析モデルに改良を加えた上で、改めて検証を行う。この10年間、アジア地域では、大規模空港整備が推進されると同時に、LCCの急成長に伴って、同地域における航空ネットワークは急速に拡大した。

本稿では、関西3空港（関西、伊丹、神戸）を取り上げ、これら3空港における航空ネットワークの大きさとその進展を検証する。まず2章では、分析モデルと分析データについて説明する。次に3章では、関西3空港を分析対象として、2001年から2017年までの航空ネットワークを評価する。最後に4章において、分析結果の政策的含意と今後の課題を中心に、本稿のまとめを行う。

2 航空ネットワークの評価モデル

2.1 航空ネットワークの類型化

本稿では、図1に示すように、航空ネットワークを4タイプに類型化する。

- ①ダイレクト・コネクション（直行便）
出発地（A）と目的地（B）を直接結ぶフライト
- ②インダイレクト・コネクション（経由便）
経由地（X）での乗り換えを伴う、出発地（A）と目的地（B）を結ぶフライト
- ③オンワード・コネクション（乗継便）
経由地（B）で乗り継いで、出発地（A）と目的地（D）を結ぶフライト
- ④ハブ・コネクション（接続便）
経由地（A）で接続する、出発地（C）と目的地（B）を結ぶフライト

評価対象空港

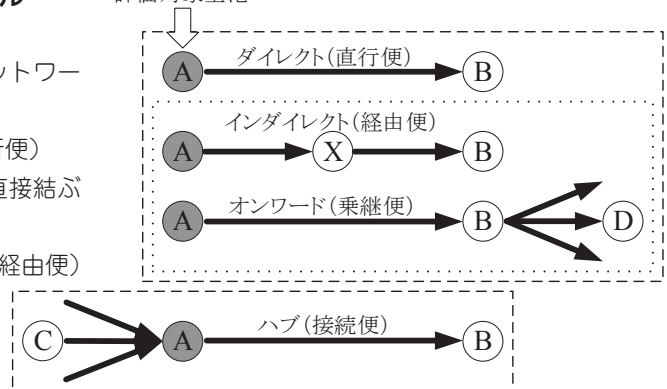


図1 航空ネットワークの類型化

*本稿は、一般財団法人関西空港調査会「2018年度調査研究助成事業」の下で遂行中の研究成果の一部である。ここに記して、心より感謝の意を表します。

ここで、ダイレクト・コネクションの存在しない空港には、オンワード・コネクションも存在しない。また、インダイレクト・コネクションは目的地で、オンワード・コネクションは経由地でフライトを区別するものであり、両者の合計は一致する。本稿では、図1におけるA空港が評価対象となる。なお、ここでは、オンワード・コネクションは、明示的には取り上げない。

2.2 分析モデル

本稿では、NetScan モデルによってインダイレクト・コネクションとハブ・コネクションの質を定量化し、理論上のダイレクト・コネクションに転換する（ヤン他（2008）、De Wit et al.（2009）、Burghouwt et al.（2009））。図2は、NetScan モデルの概要を示している。

まず、第1段階として、世界のエアライン・スケジュールのデータベースである OAG のフライト情報から、ダイレクト・コネクションを検索する。次に、このダイレクト・コネクションから、最小／最大接続

時間を設定し、情報検索アルゴリズムによって、インダイレクト・コネクションとハブ・コネクションを構築する。本稿では、基本的に、最小接続時間については、国内線同士は30分、国内線・国際線同士および国際線同士は45分、そして最大接続時間は420分と設定した。

次に、第2段階として、全てのコネクションに対して、0から1の間でクオリティー指数を割り当てる。ノンストップであるダイレクト・コネクションには、最大クオリティー指数である1が割り当てられる。インダイレクト・コネクションとハブ・コネクションに関しては、乗換時間や迂回飛行に伴う追加的な旅行時間等を反映して、クオリティー指数は1未満となる。総旅行時間がある閾値を超えた場合、インダイレクト・コネクションとハブ・コネクションのクオリティー指数は0となる。ここで、インダイレクト・コネクションとハブ・コネクションの閾値は、当該2空港間の理論上のダイレクト・コネクションの飛行時間によって決まる。ダイレクト・コネクションの理論上の飛行時間は、出発地と目的地の地理的位置、飛行速度、および離陸と着陸に必要な時間によって決定される。そして、同モデルでは、飛行時間と比較して、乗換時間は、乗換便への接続ミスや預入荷物の紛失等の危険性を伴っていることを考慮し、乗換時間にこれら費用を反映したペナルティーを科す。最終的に、クオリティー指数と当該2空港間の便数を掛けることによって、コネクティビティー・ユニット（Connectivity units：CNU）、すなわち、理論上のダイレクト・コネクション数が算出される。

ここで、従来の分析モデルからの改良点については、まず、最小／最大接続時間をより実態に合わせたこと、次に、従来の分析モデルでは、同一会社内か同一アライアンス内での接続のみを考慮していたが、本稿のモデルでは、アライアンスが異なる航空会社同士がコード・シェアを実施している場合においても、インダイレクト・コネクションとハブ・コネクションを構築したことである（ACI（2014））。例えば、ワンワールドに加盟している日本航空は、スカイチーム・メンバーであるエール・フランスや大韓航空、あるいは中国東方航空等とコード・シェアを実施している。このように、

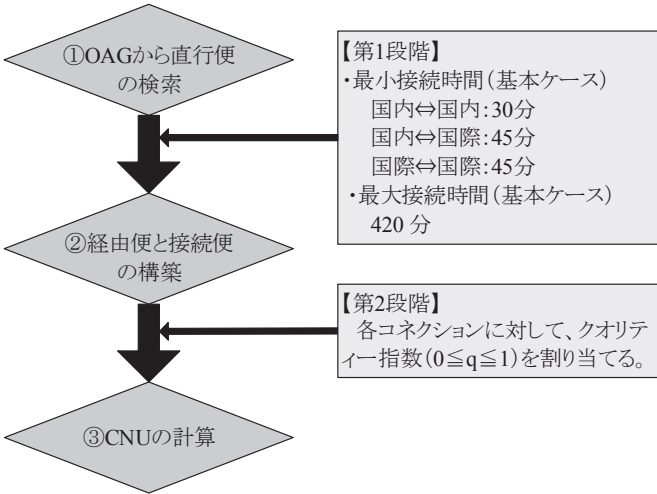


図2 NetScanモデルの概要

現在では、アライアンスの枠組みを超えた航空会社同士の提携は、一般的に行われている。

2.3 分析データ

本稿で行った分析は、OAG から検索した2001年、2005年、2009年、2013年、および2017年の各年9月第3週のフライト情報に基づいている。ここで、9月第3週を選択した理由は、休暇シーズンの影響を避けた上で、夏ダイヤを反映させるためである。

分析対象空港としては、先に述べたように、関西3空港（関西、伊丹、神戸）を取り上げる。

3 関西3空港における航空ネットワークの評価

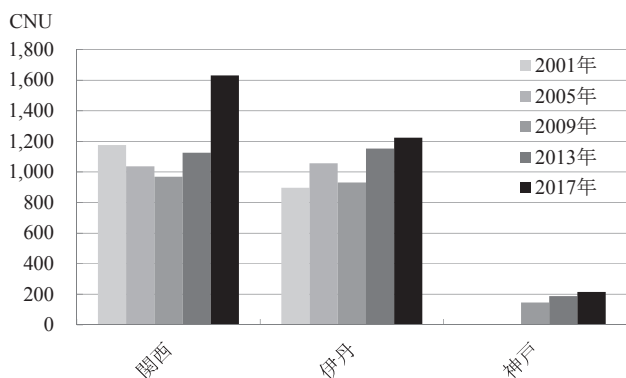
3.1 航空ネットワークの拡大

図3は、各年9月第3週における関西3空港の航空ネットワークの大きさとその変遷を示したものである。

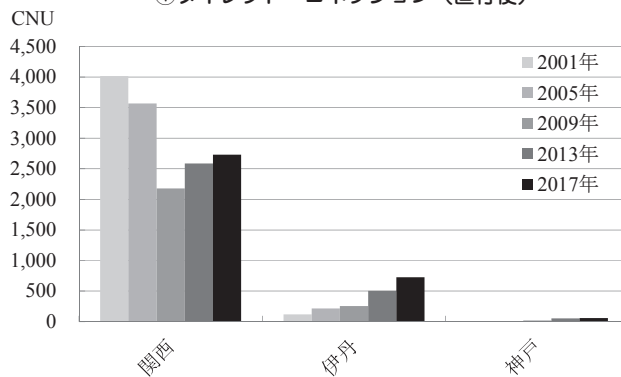
まず、ダイレクト・コネクションについては、関西は、分析対象期間中に減少した年があるものの、2017年には、1,631 CNU と過去最高を記録した。これは、近年におけるLCCの路線拡充を反映した結果であるといえる。伊丹と神戸に関しても、2017年には、各々、1,224 CNU（2001年比で36%増）、そして216 CNU（2009年比で48%増）となっている。

次に、インダイレクト・コネクションについては、分析対象期間中、伊丹と神戸は順調に増加している一方で、関西は2009年にかけて大きく減少していることが観察される。その後、増加に転じているものの、2017年は2,731 CNU であり、2001年と比較すると、32%の減少となっている。この主な原因としては、2008年におけるリーマン・ショック、そして、2010年における日本航空の経営破綻に伴う路線縮小が挙げられるだろう。同時に、海外航空会社の撤退や減便も、同空港におけるインダイレクト・コネクションを大きく減少させる要因となった。

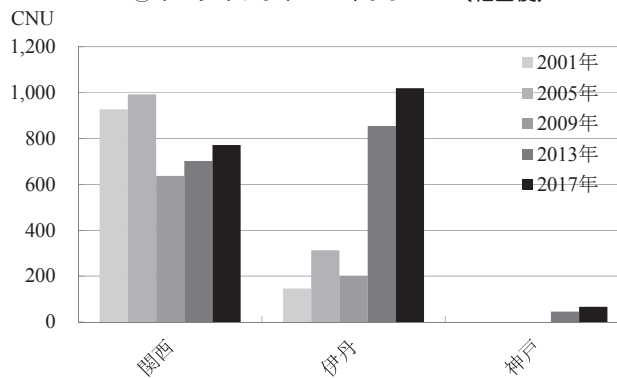
そして、ハブ・コネクションについては、伊丹が大きく増加し、2017年には、2001年の6倍に当たる1,019



①ダイレクト・コネクション（直行便）



②インダイレクト・コネクション（経由便）



③ハブ・コネクション（接続便）

図3 関西3空港における航空ネットワーク

CNU となっている。この背景には、伊丹は国内路線のみであり、同空港において大きな市場シェアを占めている日本航空と全日空のダイレクト・コネクションの増加が、同空港におけるハブ・コネクションの急増に直結していると考えられる。一方、関西に関しては、インダイレクト・コネクションと同様に、経済危機と航空会社による路線縮小の影響を、大きく反映した結果となった。

3.2 関西における航空ネットワークの路線別展開

図4①は、2001年から2017年までの4年ごとの各年9月第3週における関西のダイレクト・コネクションとインダイレクト・コネクションの合計値（CNU）について、路線別にその推移を示したものである。これは、空港の（潜在的な）目的地数の評価といえる。同図からは、北アメリカ路線（2001年：2,326 CNU、2017年：635 CNU）やオセアニア路線（同：477 CNU、同：134 CNU）は大幅に縮小しているものの、中国路線（同：91 CNU、同：425 CNU）、東アジア路線（同：151 CNU、同：472 CNU）、そして東南アジア路線（同：358 CNU、同：642 CNU）をはじめ、アジア路線は急速に拡大していることが観察されるだろう。

一方、図4②は、2001年から2017年までの4年ごとの各年9月第3週における関西のハブ・コネクション（CNU）について、路線別にその推移を示したものである。これは、空港のハブとしての評価である。同図からは、オセアニア（2001年：131 CNU、2017年：21 CNU）、ヨーロッパ（同：153 CNU、同：93 CNU）、および北アメリカ（同：457 CNU、同：242 CNU）の各路線におけるハブ・コネクションは減少しているものの、国内路線（同：11 CNU、同：125 CNU）とアジア路線（同：163 CNU、同：283 CNU）では、順調に増加していることが分かる。

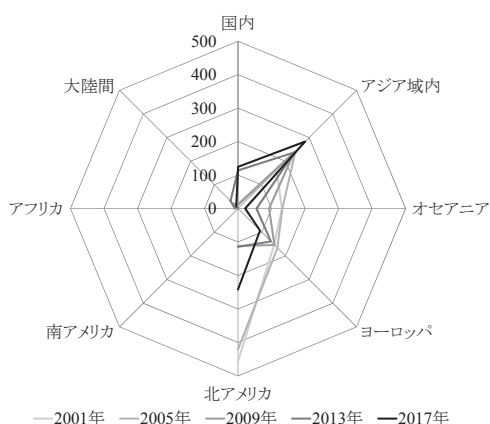
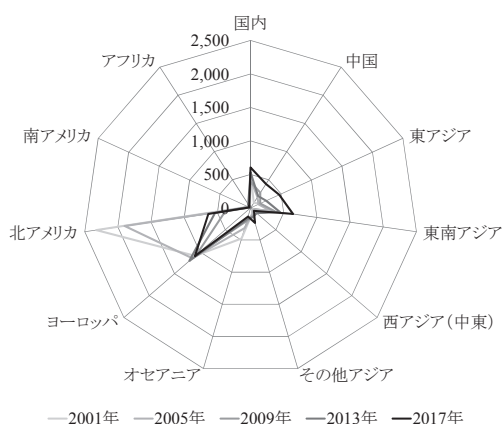


図4 関西における路線別目的地数とハブ・コネクションの推移（単位：CNU）

4 おわりに

本稿では、OAG のフライト情報から、航空会社間の実際のコード・シェア協定も考慮しながら、関西3空港における航空ネットワークの大きさとその進展を明らかにした。今後、関西3空港が路線展開を戦略的に考える場合には、本稿で検証したダイレクト・コネクションを超えた航空ネットワークの拡がり性を考慮に入れる必要があるだろう。例えば、2019年春から、日本航空とのコード・シェア便として、プリティッシュ・エアウェイズがロンドン路線を再開することが発表された。本稿で説明したように、図1における A 空港が関西だとすれば、これはロンドンまでの運航に止まらず、ロ

ンドンを経由したその先にある多数の目的地、すなわち、関西からのインダイレクト・コネクション、あるいは、ロンドンからのオンワード・コネクションを獲得することも意味する。

次稿では、本モデルをアジア地域の主要空港に適用し、成田や関西をはじめ、我が国における主要空港の航空ネットワークと比較する。同時に、アジア地域と同様に、空港間競争に直面しているヨーロッパ地域の主要空港についても取り上げ、アジア地域の主要空港と比較する。

【参考文献】

- 1) Airports Council International (ACI) . 2014. Airport Industry Connectivity Report 2004-2014, ACI EUROPE.
- 2) Burghouwt, G., De Wit, J., Veldhuis, J. and H. Matsumoto. 2009. Air Network Performance and Hub Competitive Position : Evaluation of Primary Airports in East and Southeast Asia. Journal of Airport Management, Vol.3, No.4, pp.384-400.
- 3) De Wit, J., Veldhuis, J., Burghouwt, G., and H. Matsumoto. 2009. Competitive Position of Primary Airports in the Asia-Pacific Rim. Pacific Economic Review, Vol.14, No.5, pp.639-650.
- 4) ヤン フェルトハイス・ギオーム ブルハウト・ヤップ ドゥ ウィット・松本 秀暢（2008）「日本の主要空港における航空ネットワーク・パフォーマンスの評価－総合的な評価方法の提案と適用－」『運輸政策研究』，第 11 巻第 3 号， pp.2-12.

関西国際空港 2018年8月運営概況（速報値）

【参考】 <http://www.kansai-airports.co.jp/company-profile/about-airports/itm.html>

○発着回数 16,699 回（前年同月比 102%）

国際線：12,446 回

（前年同月比 106%）

国内線：4,253 回

（前年同月比 91%）

発着回数について

国際線、国内線の合計発着回数は前年同月比 102%の 16,699 回を記録しております。国際線については前年同月比 106%の 12,446 回を記録しております。

○旅客数 2,755,302 人（前年同月比 103%）

国際線：2,120,240 人

（前年同月比 107%）

国内線：635,062 人

（前年同月比 91%）

旅客数について

国際線、国内線の合計旅客数は前年同月比 103%の 2,755,302 人を記録しております。

国際線の旅客数は前年同月比 107%の 2,120,240 人で、うち外国人旅客数は前年同月比 103%の 1,306,460 人となっております。

○貨物量 データ未着

国際貨物：74,659t（前年同月比 111%）

積込量：36,370t（前年同月比 115%）

取卸量：38,289t（前年同月比 108%）

国内貨物：データ未着

貨物量について

国際線の貨物量は前年同月比 111%の 74,659 t と前年を上回っております。

1. 発着回数には空輸機・燃料給油機・プライベート機・特別機・回転翼機等を含む。
2. 国際線旅客数は、大阪入国管理局関西空港支局の発表資料を基に算出している。
3. 国際貨物量は、大阪税関公表の関西国際空港航空機積卸貨物量による。

2018年9月19日 大阪税関・発表資料より

大阪税関貿易速報 [関西空港]

2018年8月分

【貿易額】（単位：百万円、%）

	輸 出	前年比	全国比	輸 入	前年比	全国比	バランス (△は入超)
近畿圏	1,519,304	109.9	22.7	1,339,698	109.8	18.8	179,605
管内	999,816	109.6	14.9	1,017,018	110.6	14.3	△ 17,202
大阪港	373,443	127.6	5.6	436,508	103.8	6.1	△ 63,065
関西空港	487,259	99.9	7.3	330,236	109.9	4.6	157,024
全国	6,691,561	106.6	100.0	7,136,155	115.4	100.0	△ 444,593

【空港別貿易額】（単位：百万円、%）

	輸 出	前年比	全国比	輸 入	前年比	全国比	バランス (△は入超)
関西空港	487,259	99.9	7.3	330,236	109.9	4.6	157,024
成田空港	913,931	100.6	13.7	1,055,527	115.7	14.8	△ 141,596
羽田空港	26,929	70.8	0.4	95,092	143.1	1.3	△ 68,163
中部空港	79,144	104.2	1.2	78,986	91.6	1.1	158
福岡空港	29,413	25.8	0.4	38,935	89.7	0.5	△ 9,522
新千歳空港	3,862	128.9	0.1	40,543	3247.4	0.6	△ 36,682

関西国際空港の出入（帰）国者数

	外国人				日本人				合 計	(1日平均)
	外国人入国	(1日平均)	外国人出国	(1日平均)	日本人帰国	(1日平均)	日本人出国	(1日平均)		
平成6年	254,482	2,139	258,566	2,173	940,315	7,902	955,393	8,029	2,408,756	20,242
平成7年	756,740	2,073	750,195	2,055	3,271,373	8,963	3,294,853	9,027	8,073,161	22,118
平成8年	948,542	2,592	914,848	2,500	4,067,434	11,113	4,102,609	11,209	10,033,433	27,414
平成9年	1,079,427	2,957	1,027,910	2,816	4,316,824	11,827	4,320,636	11,837	10,744,797	29,438
平成10年	1,079,290	2,957	1,022,094	2,800	4,054,740	11,109	4,045,772	11,084	10,201,896	27,950
平成11年	1,112,468	3,048	1,079,403	2,957	4,251,949	11,649	4,226,223	11,579	10,670,043	29,233
平成12年	1,194,740	3,264	1,158,019	3,164	4,598,347	12,564	4,646,518	12,695	11,597,624	31,687
平成13年	1,198,460	3,283	1,152,108	3,156	4,152,997	11,378	4,118,258	11,283	10,621,823	29,101
平成14年	1,177,532	3,226	1,119,898	3,068	3,809,221	10,436	3,829,030	10,490	9,935,681	27,221
平成15年	1,112,229	3,047	1,057,401	2,897	2,928,003	8,022	2,916,829	7,991	8,014,462	21,957
平成16年	1,289,109	3,522	1,245,589	3,403	3,771,899	10,306	3,755,088	10,260	10,061,685	27,491
平成17年	1,369,514	3,752	1,327,750	3,638	3,861,466	10,579	3,861,860	10,580	10,420,590	28,550
平成18年	1,505,025	4,123	1,431,800	3,923	3,852,179	10,554	3,861,140	10,578	10,650,144	29,178
平成19年	1,662,378	4,554	1,584,128	4,340	3,676,627	10,073	3,687,939	10,104	10,611,072	29,071
平成20年	1,652,085	4,514	1,568,513	4,286	3,342,988	9,134	3,336,644	9,117	9,900,230	27,050
平成21年	1,357,556	3,719	1,332,025	3,649	3,188,812	8,736	3,184,158	8,724	9,062,551	24,829
平成22年	1,751,906	4,800	1,736,108	4,756	3,353,402	9,187	3,349,189	9,176	10,190,605	27,919
平成23年	1,343,897	3,682	1,363,251	3,735	3,396,026	9,304	3,388,895	9,285	9,492,069	26,006
平成24年	1,795,222	4,905	1,778,162	4,858	3,616,472	9,881	3,622,975	9,899	10,812,831	29,543
平成25年	2,326,263	6,373	2,285,785	6,262	3,433,700	9,407	3,439,358	9,423	11,485,106	31,466
平成26年	3,173,759	8,695	3,104,778	8,506	3,248,983	8,901	3,224,562	8,834	12,752,082	34,937
平成27年	5,012,402	13,733	4,974,063	13,628	3,045,982	8,345	3,028,657	8,298	16,061,104	44,003
平成28年	6,090,300	16,640	6,051,810	16,540	3,189,960	8,720	3,187,010	8,710	18,519,080	50,600
平成29年	7,162,310	19,620	7,126,200	19,520	3,311,930	9,070	3,302,920	9,050	20,903,360	57,270
平成30年1月	647,930	20,900	628,800	20,280	295,080	9,520	273,950	8,840	1,845,760	59,540
平成30年2月	645,330	23,050	677,940	24,210	248,270	8,870	259,070	9,250	1,830,610	65,380
平成30年3月	679,160	21,910	628,250	20,270	383,820	12,380	364,890	11,770	2,056,120	66,330
平成30年4月	735,850	24,530	762,090	25,400	231,320	7,710	247,770	8,260	1,977,030	65,900
平成30年5月	694,010	22,390	687,550	22,180	285,620	9,210	266,410	8,590	1,933,590	62,370
平成30年6月	662,420	22,080	661,780	22,060	268,340	8,940	265,050	8,840	1,857,590	61,920
平成30年7月	663,320	21,400	659,020	21,260	285,940	9,220	291,440	9,400	1,899,720	61,280
平成30年8月	635,450	20,500	671,010	21,650	392,240	12,650	404,980	13,060	2,103,680	67,860
平成30年9月	310,200	10,340	256,200	8,540	154,960	5,170	158,760	5,290	880,120	29,340
平成30年累計	5,673,670	20,780	5,632,640	20,630	2,545,590	9,320	2,532,320	9,280	16,384,220	60,020
前 年 同 期	5,251,970	19,240	5,205,450	19,070	2,510,780	9,200	2,470,250	9,050	15,438,450	56,550
対 前 年 同 期 比	108.0%		108.2%		101.4%		102.5%		106.1%	

※外国人入出国者数には、地位協定該当者を含み、特例上陸許可は含まれない。

※平成6年の数値は、開港（9月4日）以降の総数である。

関西 3 空港と国内主要空港の利用状況

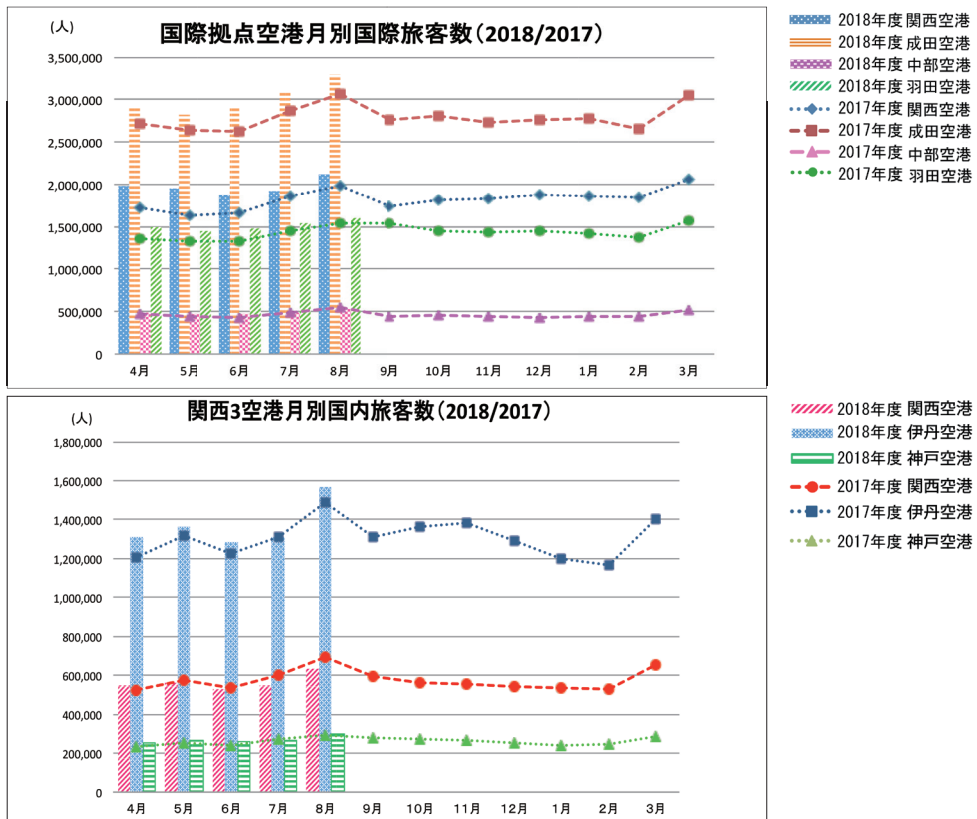
2018 年 8 月実績【速報】

区 分	空港名	国 際 線	前 年 同 月 比	国 内 線	前 年 同 月 比	合 計	前 年 同 月 比
発着回数 (回)	関西 3 空港	12,452	106.2%	19,388	99.8%	31,840	102.2%
	関 西	12,446	106.2%	4,253	91.2%	16,699	102.0%
	大阪(伊丹)	0	0.0%	12,444	100.5%	12,444	100.5%
	神 戸	6	300.0%	2,691	113.2%	2,697	113.4%
	成 田	17,603	102.5%	4,708	94.8%	22,311	100.8%
	中 部	3,396	96.8%	5,843	103.8%	9,239	101.1%
旅客数 (人)	関西 3 空港	2,120,240	106.6%	2,506,026	101.0%	4,626,266	103.5%
	関 西	2,120,240	106.6%	635,062	91.5%	2,755,302	102.7%
	大阪(伊丹)	0	—	1,569,075	105.2%	1,569,075	105.2%
	神 戸	—	—	301,889	102.4%	301,889	102.4%
	成 田	3,295,539	107.4%	708,028	95.5%	4,003,567	105.1%
	東京(羽田)	1,596,294	103.7%	6,346,323	98.8%	7,942,617	99.8%
	中 部	539,900	98.0%	652,674	105.4%	1,192,574	102.0%
貨物量 (トン)	関西 3 空港	74,659	111.3%	—	—	—	—
	関 西	74,659	111.3%	—	—	—	—
	大阪(伊丹)	0	—	12,444	105.7%	12,444	105.7%
	成 田	168,510	90.1%	—	—	168,510	90.1%
	東京(羽田)	52,675	108.0%	60,053	90.7%	112,728	98.0%
	中 部	14,514	101.5%	1,627	79.8%	16,141	98.8%

注 1. 羽田の発着回数、成田の国内貨物量、神戸の国際旅客数は速報で公表していないため掲載していない。関空の国内貨物はデータ未着。

注 2. 神戸の貨物量は実績が無いため掲載していない。

注 3. 速報値であり、確定値とは異なることがある。



関西空港調査会からのお知らせ

○第455回定例会（2018年9月27日開催）

「航空貨物輸送の現状と展望 ～2017年度『航空貨物輸送の今後の展望を語る研究会』成果報告と最近の話題～」をテーマに竹林 幹雄氏（神戸大学大学院教授）の講演会を開催した。

○第4回航空空港研究会（2018年10月1日開催）

「最近における国際航空需要の動向と成田空港の取り組み

～第3滑走路の整備をはじめとする機能強化の取り組みについて～」

講 師 長田 太氏（成田国際空港株式会社 代表取締役副社長）

コメンテーター 横見 宗樹氏（大阪商業大学 公共学部教授）

今後の予定

○第456回定例会（土木学会継続教育プログラム〈1単位〉）

日 時／2018年10月31日（水） 16：00～17：00

場 所／大阪キャッスルホテル

テーマ／都心・三宮の再整備（仮題）

講 師／今西 正男氏（神戸市 理事・住宅都市局都心再整備本部長）

○第457回定例会（土木学会継続教育プログラム〈1単位〉）

日 時／2018年12月7日（金） 16：00～17：00

場 所／大阪キャッスルホテル

テーマ／今後のJALグループの航空戦略について（仮題）

講 師／本田 俊介氏（日本航空株式会社 執行役員 国内路線事業本部長）

※上記「定例会」に参加ご希望の方は当調査会ホームページ（<http://www.kar.or.jp>）からお申込み下さい。定員になり次第締切いたします。

○第10回懇話会

日 時／2018年11月9日（金） 16：30～18：30

場 所／大阪キャッスルホテル

テーマ／なにわ筋連絡線等の新規路線計画と地域活性化について（仮題）

講 師／上村 正美氏（阪急電鉄株式会社 常務取締役）

○見学会

日 時／2018年11月16日（金） 12：30～17：00

見学先／トヨタL&Fカスタマーズセンター大阪

定 員／40名

※上記「懇話会」「見学会」は賛助会員を対象としたものです。一般の方は参加いただけません。

事務局だより

▶ この夏は、酷暑の上に集中豪雨、台風、地震と自然の脅威を感じる大変な夏でした。

この間の災害で被災された皆様には、改めて心よりお見舞い申し上げます。

▶ 災害は油断できないものの、ようやく厳しい夏も終わり、秋がやってきました。秋と言えば文化・芸術の秋…ということで、先日は東山魁夷展に行き、かなり混み合っていましたが、幽玄な世界を楽しんできました。

▶ とことで、美術館に妻と行くと、見るのがとても速くて、いつもペースが合いません。もう少しじっくりと思うのですが、一目見て良いと思ったものだけ時間をかけるのだそうです。そう言えば、ポロックも「音楽を聴くように見てほしい。」と言っていますし、時間をかけて理解するものでもないのでしょうか。とは思いつつ、やはり長々と睨み続けて、解ったような気になろうとしてしまう私は、右脳の働きが鈍っているのかもしれない。

（YAS）

千利休ふるさと・堺で和菓子と茶の湯を満喫

第2回 堺W-1(和菓子ワン)グランプリを開催(堺市)



さかい利晶の杜と堺山之口商店街で、堺を代表する和菓子の名店が集まる「堺W-1グランプリ」を開催します。茶の湯文化とともに育まれてきた堺の和菓子は、今でも多くの人々に愛されています。今回は、創業当時から続く伝統的な和菓子から、新しい感性を取り入れた現代的な和菓子まで13店舗の和菓子を集めました。和菓子を食べ比べて、ご自身のナンバーワンの和菓子を見つけてください。

このほか、和菓子の「販売」や、和菓子職人の指導による「和菓子作り体験」も楽しめます。

さらに、千利休を祖とする茶道三千家（表千家・裏千家・武者小路千家）の茶の湯を体験できます。風情ある茶席で一服いただける「呈茶」や、本格的な茶室広間において自分でお茶を点てる「茶筌振り体験」、先生のお点前により季節の和菓子と抹茶をイス席で味わっていただける「立礼呈茶」があり、茶の湯を満喫していただけます。



■開催日時 平成30年11月3日（土）10：00～16：00 荒天中止

■会場 さかい利晶の杜・堺山之口商店街

■当日チケット

和菓子食べ比べ（1枚）	150円
まんぷくセット（13種類の和菓子・呈茶付き）	1,500円 100セット限定
呈茶（和菓子は付きません）	100円
茶筌振り体験（和菓子は付きません）	200円

■問い合わせ先 堺W-1グランプリ実行委員会事務局

〒590-0958 堺市堺区宿院町西2丁1-1 さかい利晶の杜内

TEL: 072-260-4386 FAX: 072-260-4725

E-mail: risho@sakai-rishonomori.com <http://www.sakai-rishonomori.com>

※開催内容など詳しくはHPをご覧ください。