



Eco Eats ～大学生のイートイン・テイクアウト・デリバリー 実態と環境情報提供の効果～

都市計画演習4班 班長：山口燎 副班長：坂本怜奈
班員：小野寺七海，堀田伊吹，平林優希，山下知華，星野明日美，丸山達也
担当教員：谷口綾子 TA：中川権人

1. 問題意識・目的・研究の流れ

1-1. 問題意識

コロナウイルス感染拡大を受け、2020年1-12月計のイートイン、テイクアウト・デリバリー売り上げの前年比はイートイン売上が33%減、テイクアウト・デリバリー売り上げが2.6%増、全体的には18.3%減であった。[2] コロナウイルス感染拡大によりデリバリー需要が高まることで使い捨て容器の需要も高まり、分別回収された容器包装プラスチックの量は、大阪市で2020年3月に前年比6.8%増、4月は8.4%増、5月は7%増、東京でも4月に10%増、横浜でも12.5%増との報告がある。

以上を踏まえ、班員が考えたデリバリーやテイクアウトの利用が増加することによる問題意識は二つある。一つ目は使い捨て容器の使用量が増加することによる環境負荷の増加、二つ目は配達におけるバイクの使用によるCO2排出量の環境負荷の増加が懸念されることである。

1-2. 目的

本研究の目的は、以下の4つである

目的1：筑波大学周辺の飲食店でイートイン、テイクアウト、デリバリーにおけるそれぞれの環境負荷を検証する。

目的2：筑波大生の、イートイン、テイクアウト、デリバリーの利用実態を把握する。

目的3：筑波大生の、イートイン、テイクアウト、デリバリーそれぞれの環境負荷を知った上での選択の変化とその要因を検証する。

目的4：協力店舗に、目的3の検証結果と当該店舗の環境負荷の数値を提示した時の、店主の態度変容の有無とその要因を把握する。

1-3. 研究の流れ

研究の流れは以下の通りである。



【図1 研究の流れ】

2. 環境負荷の算出・ヒアリング調査

2-1. 環境負荷の算出

以下の表1に示す項目を文献調査により調べる。

【表1 調査項目】

		環境負荷		
		容器	移動手段	食器洗浄
イートイン		—	利用者が自動車および原付で移動することによるCO2排出量	食器を洗うことによるCO2排出量
テイクアウト	使い捨て容器	使い捨て容器の使用によるCO2排出量	利用者が自動車および原付で移動することによるCO2排出量	—
	使い回し容器	—	利用者が自動車および原付で容器を返却しに行くことによるCO2排出量	使い回し容器を洗うことによるCO2排出量
デリバリー	使い捨て容器	使い捨て容器の使用によるCO2排出量	提供者が自動車および原付で配達することによるCO2排出量	—
	使い回し容器	—	提供者が自動車および原付で容器を回収(利用者が返却)することによるCO2排出量	使い回し容器を洗うことによるCO2排出量

※移動手段が自転車、徒歩の場合は環境負荷が無いものとする。

文献調査の結果、プラスチック容器、移動、食器洗浄に要するCO2排出量は下記の通りであった。

【表2 CO2排出量】

CO2排出の要因	CO2排出量 (g)
プラスチック 1g 分の原油の採掘、流通、製造、処分	5.0
原動機付自転車で 1km 走行	31.0
食洗機での食器洗浄 (1枚あたり)	9.5

2-2. 飲食店ヒアリング調査

班員および班員の知人のバイト先の飲食店から、協力いただける飲食店を探し、店舗主に対するヒアリング調査を行う。調査内容は表2のとおりである。なお、協力していただける飲食店を以下に挙げる。

銀のさら・釜寅 つくば店 様、和粋喜 隆べえ 様、うなぎ松乃家 様、笑飯店 様、M.S.B Hamburger & Sandwich 様

ヒアリング調査を行った結果、例として銀のさらの場合、CO2の排出量は、使い捨て容器の場合は349.2g、使い回し容器を使用し店側が原付で回収しに行く場合は207.9g、使い回し容器を使用し客が自転車で返却しに行く場合は108.7gとなり、使い回し容器を利用者が返却しに行く場合が、最も環境負荷が少なかったことがわかった。

2-3. 環境負荷の計算式の作成

2-1の文献調査と2-2のヒアリング調査の結果をもとに、班独自の環境負荷試算表【図2】を作成し、条件に応じた環境負荷の計算を行った。消費者の移動手段、店の配達手段、距離、使い捨て容器の重さを入力することで、各条件ごとの環境負荷が試算できる。

		環境負荷					消費者の移動方法	店の移動方法
		容器	消費者の移動	店の移動	洗浄	CO2排出量 合計	徒歩、自転車	原付
イートイン		—	0	—	9.5	9.5		
テイクアウト	使い捨て	150	0	—	—	150.0		
	使い直し(回収)	—	0	37.2	9.5	46.7		
	使い直し(客持参)	—	0	—	9.5	9.5		
デリバリー	使い捨て	150	—	37.2	—	187.2		
	使い直し(回収)	—	—	74.4	9.5	83.9		
	使い直し(客持参)	—	0	37.2	9.5	46.7		

【図2 環境負荷試算表】

2-4. 利用者ヒアリング調査結果

筑波大生 24 人にヒアリング調査を行った結果、
①雨の日はデリバリーを希望する、②一人の時はテイクアウト、友人という時はイートインを希望する、③時短営業時はイートインが減少するという意見が多かった。

以上のことから、本研究では天気、人数、緊急事態宣言の有無の条件を設定したうえでアンケートを実施することとした。

3. 消費者アンケート調査

3-1. 調査概要

筑波大生、大学院生を対象に、ヒアリング調査をもとに設定した条件や環境負荷情報を提示することで消費者（学生）のイートイン、テイクアウト、デリバリーの選択がどのように変化するかを、Web アンケートによって調べる。アンケートの条件は、天気、食事人数、緊急事態宣言の有無の 3 因子を実験計画法の直行表に割付け、条件の異なるアンケートを 4 種類作成した。1 人につき 4 種類のうちいずれか 1 つに回答してもらう。

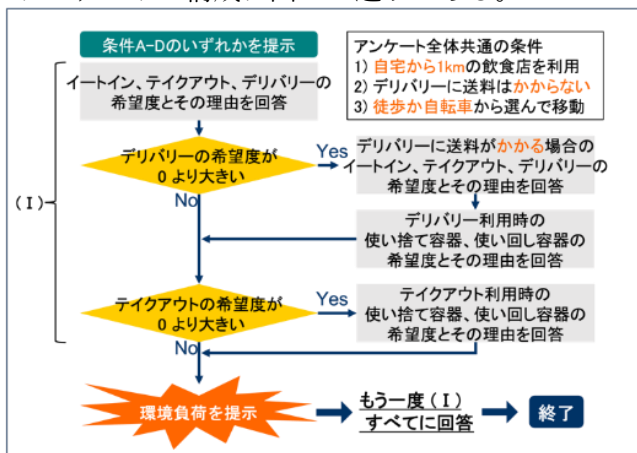
【表3 アンケート調査における条件設定】

	天気	人数	緊急事態宣言
条件 A	晴れ	1 人	なし
条件 B	晴れ	4 人	あり
条件 C	雨	1 人	なし
条件 D	雨	4 人	あり

アンケートは Web 上でスノーボールサンプリングにより回答を集めた。期間は 11 月 29 日～12 月 3 日の 5 日間とし、177 人から有効な回答を集めた。

3-2. アンケート構成

アンケートの構成は図 3 の通りである。



【図3 アンケートの構成】

3-3. 分析方法

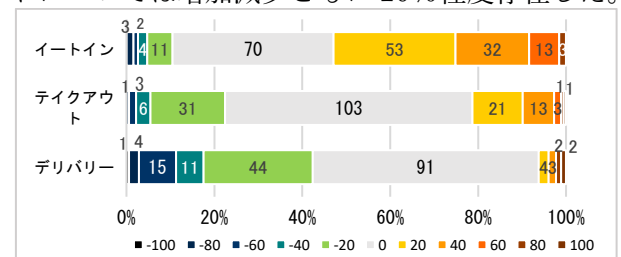
統計解析ソフトウェア SPSS を用いて下記の分析を行った。

- ①集計分析によるデータの整理
- ② t 検定によるデータの変化に有意差があるかの検定
- ③重回帰分析により選択変容に影響する因子の探索

3-4. 結果と分析

① 集計分析

個人における環境負荷情報提示前後のイートイン、テイクアウト、デリバリーの希望度の差（提示後－提示前）により増減した人を増減度別に表示した。【図4】希望度が増加した人を暖色、減少した人を寒色で表示している。この結果より、イートイン希望度が増加に転じた人が 50%、デリバリー希望度が減少に転じた人が 40%以上存在したことがわかる。テイクアウトについては増加減少ともに 20%程度存在した。

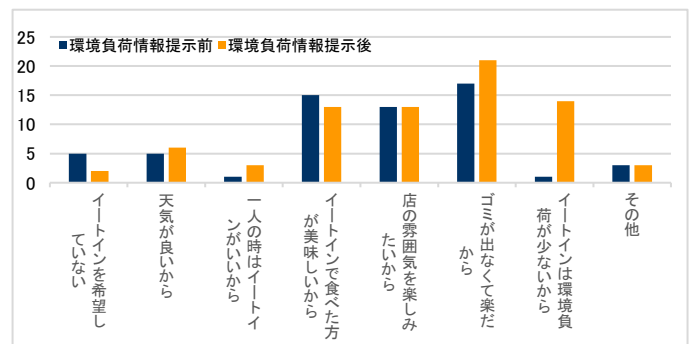


【図4 環境負荷情報を提示による飲食形態希望度の変化】

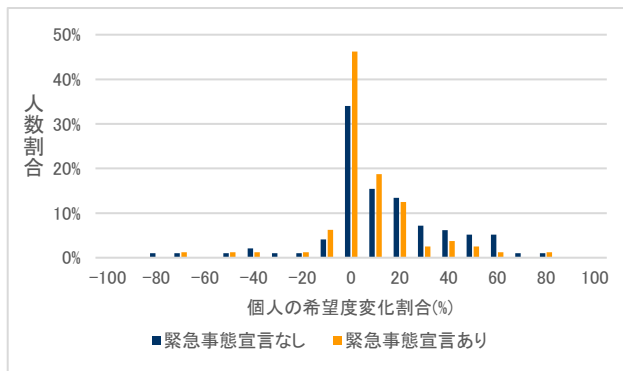
またイートイン選択理由を環境負荷情報前後で比較した。（条件 A のみ）【図5】「環境負荷が少ないから」を選択した人は情報提示前で 1 人だったのに対し、情報提示後は 14 人と大きく増加している。

以上の結果から、より環境負荷の小さいイートインの増加割合が最も大きく、環境負荷情報によってイートインの環境負荷が小さいことを認知し選択が変化したといえる。1 割程度の人が環境負荷情報提示前よりイートインの希望度が増加する方向に変化している。

緊急事態宣言の有無によっては“あり”に比べて“なし”の時のほうがイートイン希望増加者が多いことがわかる。【図6】“なし”の時は宣言の影響がなく、変動しやすいことがわかる。

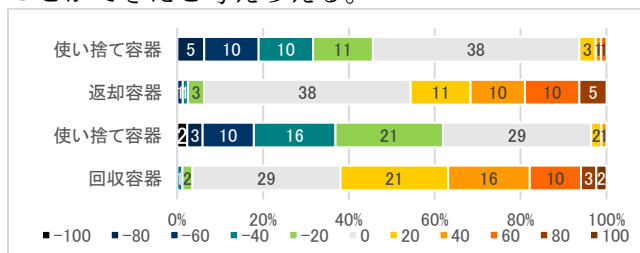


【図5 環境負荷情報提示前後のイートインの選択理由（条件 A のみ）】



【図 6 環境負荷情報提示前後のイートイン希望度の変化】

また、以下に環境負荷情報によってテイクアウト、デリバリーにおける容器の選択がどのように変化するのかを表示した。【図 7】テイクアウトでは環境負荷情報提示後に使い捨て容器希望度が減少し返却容器希望度が増加した人は 40%以上存在した。またデリバリーにおいても情報提示後に使い捨て容器希望度が減少し回収容器希望度が増加した人は 60%存在した。このことから環境負荷情報を提示することにより容器選択における環境負荷を意識づけし、選択変化させることができたと考えられる。



【図 7 環境負荷情報提示前後での容器別希望度の変化】

②平均値の差の t 検定

環境負荷情報提示と飲食形態の希望度の変化の関係を詳しく調べるために、それぞれの条件下で t 検定を行った。【図 8】その結果、条件により影響度は異なるものの、どの条件下でも環境負荷情報提示によってイートイン希望度が増加し、デリバリー希望度が減少していることがわかった。ただし、緊急事態宣言下ではイートインの希望度が増加しにくい、悪天候時はデリバリーの希望度が減少しにくいなどの傾向があった。

	イートイン	テイクアウト	デリバリー
条件A (晴れ,1人,宣言なし)	増 +++	変化なし	減 ---
条件B (晴れ,4人,宣言あり)	増 ++	増 +	減 ---
条件C (雨,1人,宣言あり)	増 ++	変化なし(やや減)	変化なし(やや減)
条件D (雨,4人,宣言なし)	増 +++	変化なし(やや減)	減 --

【図 8 環境負荷情報提示前後の送料なしでの飲食形態の希望度の変化】

また、環境負荷情報の提示と送料が与える飲食形態の希望度の変化についても t 検定を行った。【図 9】二者の与える影響を比較したところ、環境負荷情報提示の方が送料の付加よりも、選択をイートインに促す効果が大きいことがわかった。

	イートイン		テイクアウト		デリバリー	
	前	後	前	後	前	後
環境負荷情報提示前後 (送料は0円)	39.8	53.8 +14% (1%有意)	13.2	15.5 +2.3%	47.0	30.7 -16.3% (1%有意)
送料0円→送料100円 (環境負荷情報提示前)		49.8 +10% (1%有意)		19.9 +6.7% (1%有意)		30.3 -16.7% (1%有意)

【図 9 環境負荷情報提示時と送料付加時の飲食形態の希望度の変化】

③重回帰分析

飲食形態の選択変容とその要因について、重回帰分析を行った。

表 4 は、各条件につき、環境負荷情報提示前のイートインの希望度と情報提示前後での希望度の変化量を従属変数 y、提示前のイートインの選択理由と提示後の選択理由をそれぞれの説明変数 x として、重回帰分析を行った結果である。この表から、環境負荷情報提示前は、イートインを希望する人の選択理由は、「イートインの方が美味しいから」に有意差があったが、情報提示前後での希望度の変化量に対する分析では、選択理由として「イートインの方が美味しいから」の有意差はなくなり、「環境負荷が小さいから」が有意に大きくなっていることがわかる。つまり、環境負荷情報の提示が、消費者の選択理由を「環境負荷が小さいから」に変容させる効果があったといえる。

【表 4 イートイン希望度に関する重回帰分析】

従属変数(y)	条件A (晴れ,1人,宣言なし)				条件B (晴れ,4人,宣言あり)				条件C (雨,1人,宣言あり)				条件D (雨,4人,宣言なし)			
	情報提示前 の希望度	情報提示後 の希望度	平均の差	p値	情報提示前 の希望度	情報提示後 の希望度	平均の差	p値	情報提示前 の希望度	情報提示後 の希望度	平均の差	p値	情報提示前 の希望度	情報提示後 の希望度	平均の差	p値
説明変数(x)	β	p値	β	p値	β	p値	β	p値	β	p値	β	p値	β	p値	β	p値
(定数)	44.40	+++	5.39		48.93	+++	2.65		29.04	+++	3.78		16.76	+++	-7.96	
店内の方が おいしいから	.315	++			.323	++			.405	++			.372	+++		
環境負荷が 小さいから			.454	+++									.606	+++		
ゴミが出ない から									.554	+++						
複数人だから													.352	+++		
店の雰囲気 を楽しみたい													.293	++	-.255	--
Adj. R ²	.076		.186		.083		-.077		.235		-.075		.396		.309	

※ A: n=40, B: n=45, C: n=35, D: n=57 ※ +++: p<0.01, ++: p<0.05 (β>0 のとき +, β<0 のとき -)

なお、テイクアウト、デリバリーに対しても同様の分析を行った。【表 5, 6】

【表 5 テイクアウト希望度に関する重回帰分析】

従属変数(y)	条件A (晴れ,1人,宣言なし)				条件B (晴れ,4人,宣言あり)				条件C (雨,1人,宣言あり)				条件D (雨,4人,宣言なし)			
	情報提示前 の希望度	情報提示後 の希望度	平均の差	p値	情報提示前 の希望度	情報提示後 の希望度	平均の差	p値	情報提示前 の希望度	情報提示後 の希望度	平均の差	p値	情報提示前 の希望度	情報提示後 の希望度	平均の差	p値
説明変数(x)	β	p値	β	p値	β	p値	β	p値	β	p値	β	p値	β	p値	β	p値
(定数)	-2.17		1.82		4.76		1.62		7.25		-3.48		1.67		-7.00	
環境負荷が小さい													.494	+++	.354	+++
1人でのイートイン が嫌	.450	+++		-.376	--											
複数人だから													.202	+++	.341	+++
家で食べたい	.601	+++			.570	+++			.493	+++			.705	+++		
配達員が来る のが嫌					.301	++										
緊急事態宣言					.495	+++		.356	++							
Adj. R ²	.611		.142		.501		.245		.330		.256		.726		.231	

※ A: n=40, B: n=45, C: n=35, D: n=57 ※ +++: p<0.01, ++: p<0.05, (β>0 のとき +, β<0 のとき -)

【表6 デリバリー希望度に関する重回帰分析】

従属変数(y)	条件A (晴れ,1人,宣言なし)				条件B (晴れ,4人,宣言あり)				条件C (雨,1人,宣言あり)				条件D (雨,4人,宣言なし)			
	情報提示前 の希望度	情報提示後 の希望度 の平均の差	β	p値	情報提示前 の希望度	情報提示後 の希望度 の平均の差	β	p値	情報提示前 の希望度	情報提示後 の希望度 の平均の差	β	p値	情報提示前 の希望度	情報提示後 の希望度 の平均の差	β	p値
説明変数(x)	β	p値	β	p値	β	p値	β	p値	β	p値	β	p値	β	p値	β	p値
(定数)	5.80	-6.80	---		2.15	-8.82	---		5.88	-5.31			23.82	+++	-8.17	
1人だから	.512	+++														
複数人だから																
家で食べたい	.333	++	.442	++												
外出が面倒	.353	+++	-.734	---	.510	+++			.444	+++						
緊急事態宣言					.490	+++	-.352	---	.406	+++						
雨だから													.667	+++		
Adj. R ²	.536	.307			.720	.104			.414	-.052			.435	-.016		

※ A: n=40, B: n=45, C: n=35, D: n=57 ※ +++: p<0.01, ++: p<0.05, (+β>0 のとき+, β<0 のとき-)

4. 飲食店フィードバック

4-1. フィードバック概要

ヒアリング調査でご協力いただいた飲食店に対し、①店舗ごとの環境負荷数値②消費者の飲食形態の選択変容のグラフ③消費者の容器の選択変容の結果をフィードバックし、感想や今後についての意見を伺った。

質問項目

- ①を見た上で、イートイン、テイクアウト、デリバリーのどれを推奨したいか、またその理由
- ②を見た上で、イートイン、テイクアウト、デリバリーのどれを推奨したいか、またその理由
- ③を見た上で、使い捨て容器、返却・回収容器のどちらを推奨したいか、その理由

4-2. フィードバック結果

- 環境負荷情報を提示した結果、テイクアウト、デリバリーによる環境負荷量を考慮したいもののコストや手間を考えると店ごとに推奨したい形態に変化は特になかった。
- 返却・回収容器による環境負荷への対策には良い反応を得られた。しかしすべてを返却・回収容器に変更するにはやはりコストや手間がかかってしまうため使い捨て容器の使用をゼロにすることは難しい。
- 環境負荷情報提供は意識変容には効果的であると思われるが、コストや手間を考えると行動変容にまでは影響しないためそれを考慮した案が必要である。

【表7 飲食店フィードバック結果】

	1. 環境負荷	2. 消費者の ETD 選好	3. 消費者の容器選好
隆べえ	手間と環境負荷両方を考えると返却容器でのテイクアウトを推奨したい。配達人手不足の問題がある。	環境負荷を考えるとイートインが増えてほしい。また、コロナ禍では店が宴会がしにくいので、見た目が良く大きい返却容器でのテイクアウトを推奨して家で宴会等をしてほしい。	現在は宴会向けのちゃんとした懐石料理は返却、ただのお弁当は使い捨てとしている。環境負荷の面を考えると全部返却にした方がいいと感じたが、使い捨て容器の方が気軽に頼めるため容器は今のままでいいと思う。
松乃家	もともとイートインがメインでかつ温かいものをお店で食べてほしいためイートインを推奨する。しかし、テイクアウトはイートインより手間がなく、一気にたくさん注文が入りやすいため稼ぎにつながるため推奨していきたい。	環境負荷的にはイートインを推奨する。しかし、テイクアウトも良い面が多いため、今後も引き続き行いたい。	使い捨てだと容器代がかかるが、返却容器は店内と同じものを使っているため数に限りがあるという問題がある。環境負荷的に多少は返却容器も使ってほしいがバランスが必要である。

銀のさら	環境の面と人手の面を考慮するとテイクアウトを推奨したい。イートインは行っていない。	イートインは確かに環境が良いが、テイクアウトやデリバリーと比べるとあまり売上げが見込めなく、導入にあたって初期費用がかなりかかってしまう。環境と人手を考えてもやはりテイクアウトを推奨していきたい。	基本的にテイクアウトでは使い捨て容器で提供している。しかし環境のことを加味すると、テイクアウトとデリバリーにおいて回収容器を使うというのはすごく良い考えだと思う。
笑飯店	テイクアウトを推奨する。環境負荷がイートインより大きいがお弁当なのでテイクアウトして食べて欲しい。	テイクアウトを推奨する。お弁当屋さんとしてテイクアウトを推奨したい。	現在使い捨て容器しか利用していない。環境負荷を考えると回収容器がいいが、お弁当の回収容器は需要があまりないのでこのまま使い捨て容器を利用したい。
M.S.B.	環境負荷的にもイートインを推奨する。テイクアウトは自転車で来てくれるのが良いと感じたが、実際は車で遠くから来る人が多い。	消費者の希望を踏まえてもイートインを推奨したい。数を売ることができると、お店的にはテイクアウトも勧めたい。	使い回しできるものがあればそれが一番いい。しかし、紙袋しか使い回しは難しい。捨てても環境負荷が小さい紙製の容器を選んでる。

※ETD=イートイン、テイクアウト、デリバリー

5. まとめ

5-1. 研究のまとめ

- 1-2で提示した目的に対するまとめを提示する。
まとめ1：容器、消費者の移動、飲食店の移動、食器洗浄によるCO2排出量からイートイン、テイクアウト、デリバリーでの環境負荷量は計算を行った。
まとめ2：消費者のイートイン、テイクアウト、デリバリーの選択要因がヒアリング調査では天気、食事人数、緊急事態宣言の有無の3つであると考えられたが、アンケート分析から緊急事態宣言の有無が大きく影響していることが分かった。
まとめ3：環境負荷情報を提示することによって、より環境負荷の少ない飲食形態を選択することが分かった。
まとめ4：環境負荷情報提供は意識変容には効果的であると思われるが、コストや手間を考えると行動変容にまでは影響しないためそれを考慮した案が必要である。

5-2. 班としての提案

ニュージーランドの「アゲイン・アゲイン」の仕組みのようにお弁当箱を貸出し、加盟店どこでも返却できるサービスを提案する。

参考文献

- [1]松橋啓介, 工藤祐輝, 上岡直見, 森口祐一: 市区町村の運輸部門CO2排出量の推計手法に関する比較研究, <http://www.nies.go.jp/social/econpol/doc/JSCE04.pdf>, 環境システム研究論文集 Vol.32, 2004年10月
- [2]東京都環境局公式HP, <https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/resource/500200a20201207113423859.html>
- [3]パックマーケット公式HP, https://www.packmarket.jp/products/list?category_id=2269
- [4]マルゼン公式商品カタログ, http://www.maruzen-kitchen.co.jp/product/catalog/catalog_pdf/44001.pdf?p
- [5]東京都水道局公式HP, <https://www.waterworks.metro.tokyo.lg.jp/kurashi/shiyou/jouzu.html>
- [6]環境省公式HP, https://www.env.go.jp/policy/hakusyo/kodomo/h17/pdf/p14_p17.pdf, 平成17年度版環境白書, P50~
- [7]SPSSによる重回帰分析, <https://spss-statistics2020.com/2020/08/16/>
- [8]FUJITSU公式HP, <https://www.fujitsu.com/global/>
- [9]again again, <https://www.againagain.co/eu-how-it-works>