

Najwyższa
czułość na
świecie



CHEMILUMINESCENCE ANALYZER

Systemy detektorów ultra słabej luminescencji



東北電子産業株式会社

Tohoku Electronic Industrial Co., Ltd.

Wykorzystujemy światło dla dobra środowiska

Istnieje światło, którego ludzkie oko nie jest w stanie dostrzec, ale nasze narzędzia potrafią je wykryć z dużą dokładnością. Wykrywając wczesne stadium utleniania, zapewniamy wysoką jakość i bezpieczeństwo produkcji. Jesteśmy zaangażowani w budowanie zrównoważonego społeczeństwa, a nasze działania w zakresie zapewnienia jakości są naszym priorytetem.

Wybierz nas, aby zapewnić lepszą przyszłość, dzięki bezpiecznym i niezawodnym produktom.



ANALIZATOR CHEMILUMINESCENCYJNY



CLA-FS5

PMT (fotopowielacz)

Do bardzo czułego wykrywania CL,
np. około 50 fotonów/cm²



CLA-IM64

Kamera CCD

Do bardzo czułego
wykrywania obrazu CL



CLA-SP3

Kamera CCD + spektrometr

Do bardzo czułego wykrywania
spektrum luminescencyjnego

Czym jest „analyzer chemiluminescencyjny”?

Wykrywanie degradacji oksydacyjnej z najwyższą czułością na świecie i przyczynienie się do zmniejszenia wpływu na środowisko

● Materiały utleniające emitują bardzo słabą luminescencję.

Ultra-słaba luminescencja
(Żywność, oleje, tworzywa sztuczne, biomateriały)

Zakres wykrywalny przez ludzkie oko

Analizator chemiluminescencyjny nie wymaga odczynników i może wykrywać bardzo słabą luminescencję, np. około 1/1000 światła świetlika.

● Wcześniejsze i dokładniejsze wykrywanie



1. Ocena i promowanie wykorzystania materiałów pochodzących z recyklingu, co prowadzi do zmniejszenia wpływu na środowisko.
2. Wspieranie badań i rozwoju materiałów o wysokiej stabilności, co przyczynia się do zmniejszenia ilości „morskich tworzyw sztucznych”.
3. Ocena wpływu dodatków.
4. Poprawa wysoce czułej kontroli jakości.
5. Wspieranie zarządzania ryzykiem w łańcuchu dostaw.

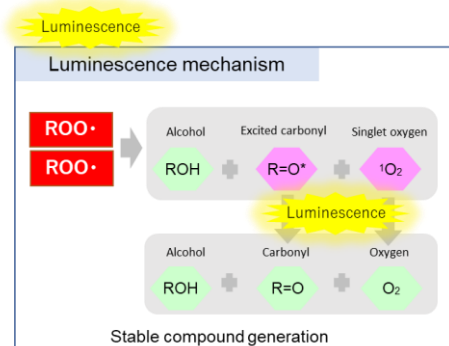
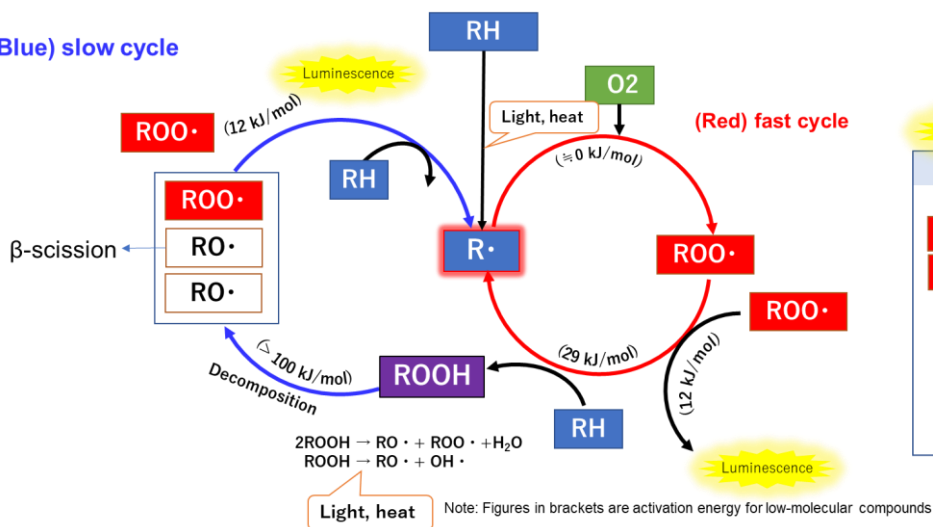


東北電子産業株式会社

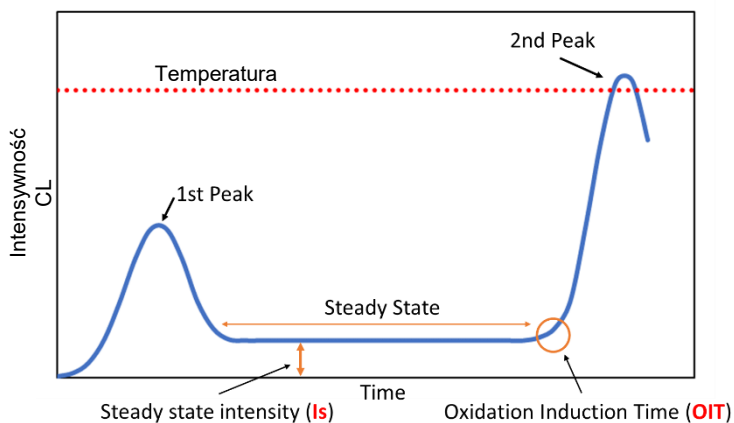
TEI to innowacyjna firma opracowująca nowe instrumenty pod hasłem „otwieramy przyszłość fotoniki i elektroniki”. Wierzymy, że precyzyjne instrumenty są niezbędne do wytwarzania produktów wysokiej jakości.

Mechanizm samoutleniania i zjawiska luminescencji (CL)

(Blue) slow cycle



Metoda analizy danych podczas pomiaru nagrzewania



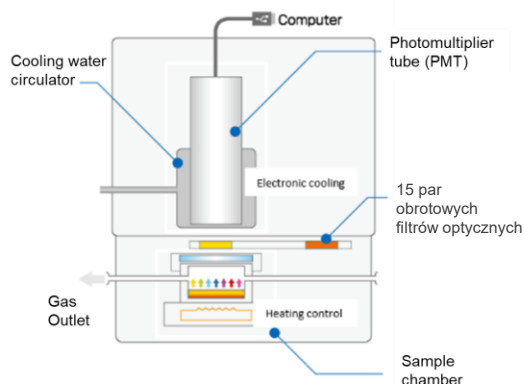
Wykres po lewej stronie przedstawia typowe zachowanie CL podczas pomiaru ogrzewania. W miarę ogrzewania próbki nadtlenek ulega rozkładowi, a CL z wzbudzonego karbonylowego wzrasta, powodując powstanie pików (pierwszy pik). Odpowiada to ilości nadtlenku w tym momencie.

Reakcja utleniania jest następnie przyspieszana przez ogrzewanie w powietrzu lub tlenie, a ostatecznie CL osiąga stan równowagi. Intensywność w tym momencie nazywana jest intensywnością luminescencji w stanie równowagi (I_s). W próbce, do której dodano stabilizator, stabilizator ulega zużyciu, stan równowagi reakcji utleniania zostaje zakłócony, a ilość rodników w próbce wzrasta, co powoduje pojawienie się znacznie wyższej luminescencji (drugi pik). Punkt ten nazywany jest czasem indukcji utleniania (OIT). OIT może być wykorzystany do oceny stabilności oksydacyjnej próbki. Ponadto, ponieważ I_s jest stanem równowagi między wygasaniem i tworzeniem się rodników w próbce, reprezentuje on szybkość generowania rodników, a wartość ta może być również wykorzystana do oceny stabilności oksydacyjnej próbki.

Przegląd analizatorów CL

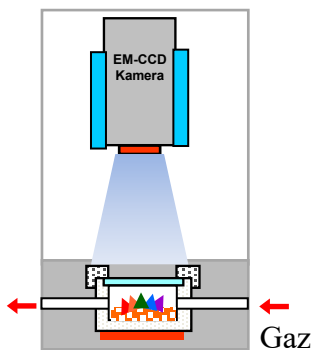
CLA-FS

(typ PMT)



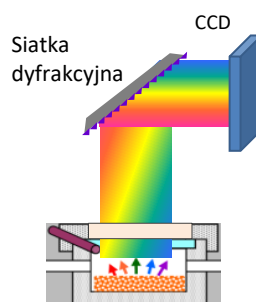
CLA-IMG

(typ CCD)

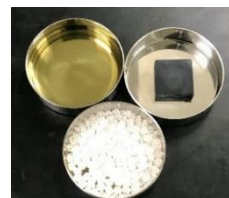


CLA-SP

(typ CCD)



Przykład próbk

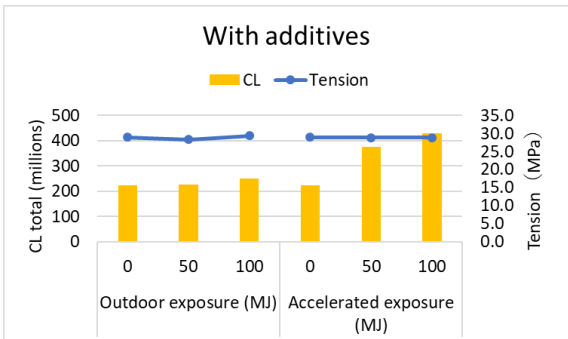
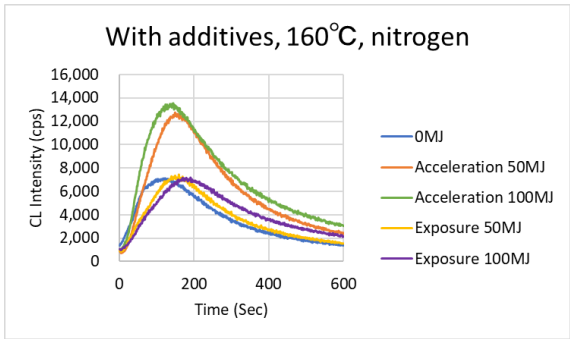
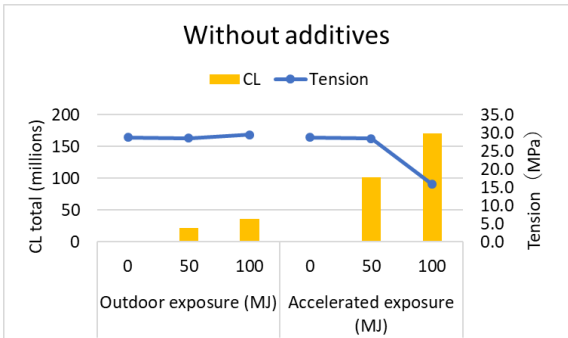
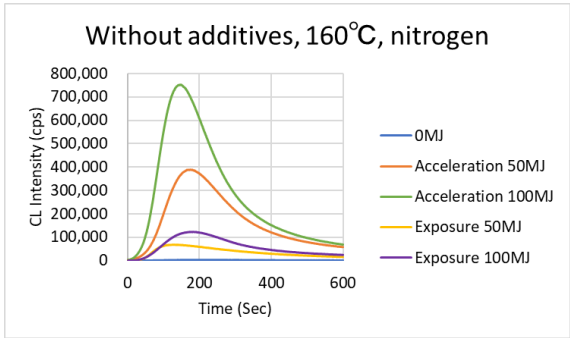


Za pomocą poniższej komory można mierzyć substancje stałe, ciekłe lub proszkowe.
 $\Phi 50 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$
 $\Phi 20 \text{ mm} \times 2 \text{ mm}$

Przykłady pomiarów (polimery)

● Ocena odporności na warunki atmosferyczne

Próbki	Polipropylen poddany testom ekspozycyjnym i przyspieszonym, z dodatkami i bez dodatków (HALS, UVA)
Warunki ekspozycji	50 MJ (około 2 miesiące), 100 MJ (około 4 miesiące), JIS K 7219, testy ekspozycyjne przeprowadzone w Osace
Warunki przyspieszenia	50 MJ (odpowiednik 177 godzin), 100 MJ (odpowiednik 353 godzin), JIS K 7350-4, miernik nasłonecznienia
Warunki pomiaru	160°C, azot, CLA-FS4

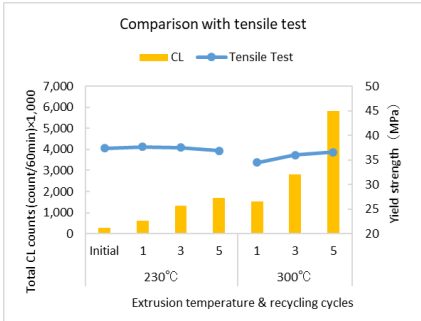
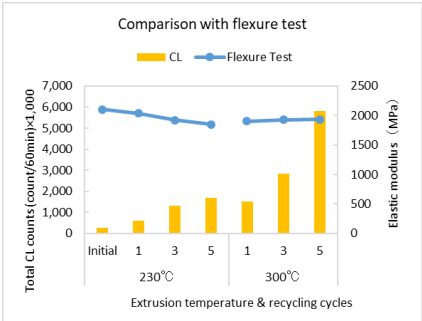
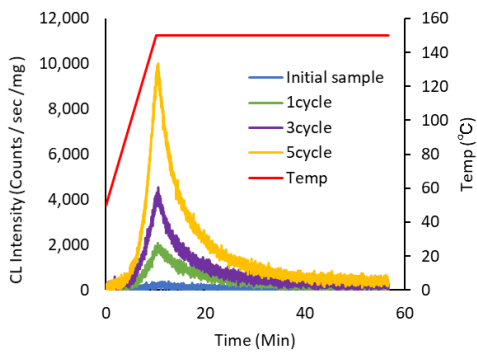


Próbki poddane testom ekspozycyjnym „z dodatkami” wykazały jedynie niewielką różnicę, ale próbki poddane testom przyspieszenia wykazały wzrost luminescencji w miarę degradacji, co wskazuje na niewielką różnicę w degradacji oksydacyjnej na samym początku.
W próbie rozciągania różnicę wartości zaobserwowano po raz pierwszy w próbce poddanej próbie przyspieszonej „bez dodatków”, utlenionej przy 100 MJ.

Próbki zostały dostarczone przez Japan Chemical Innovation and Inspection Institute (JCII), wraz z testem przyspieszenia, testem ekspozycji i wsparciem w zakresie testów właściwości fizycznych.

● Ocena materiałów z recyklingu

Próbki	Granulki polipropylenu (PP) wytworzone w różnych temperaturach wytłaczania i przy różnej liczbie cykli
Warunki wytłaczania	Temperatury: 230°C, 300°C; liczba cykli: 0, 1, 3, 5
Warunki pomiaru	150°C, azot, CLA-FS4



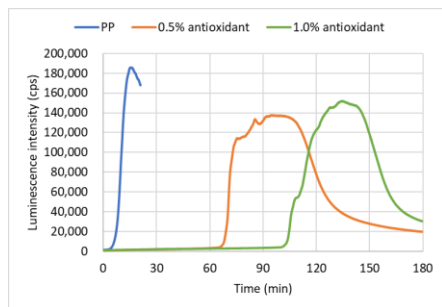
Im wyższa liczba cykli recyklingu, tym większa luminescencja; wykryto niewielkie utlenianie spowodowane recyklingiem.
W testach właściwości fizycznych (test zginania i test rozciągania) nie zaobserwowano prawie żadnych różnic.

Przykłady pomiarów (polimery)

● Ocena czasu indukcji utleniania (OIT)

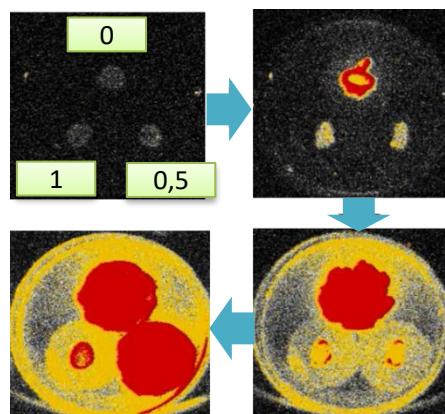
Próbki	Granulki polipropylenowe (PP) o różnych stężeniach dodatku (Irganox 1010)
Warunki pomiaru	CLA-FS4: 200°C, tlen; CLA-IMG: 200°C, tlen

Dane OIT zmierzone przy użyciu CLA-FS4



Pomiar obrazu luminescencyjnego

Obraz OIT zmierzony przy użyciu CLA-IMG

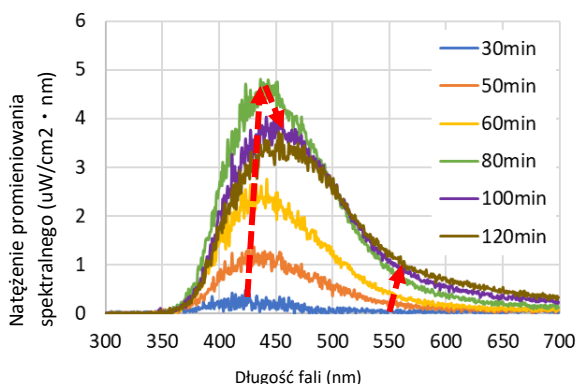


Intensywność luminescencji

Slaba Silna

● Widmo luminescencji podczas utleniania termicznego

Próbki	Granulki polipropylenowe (PP)
Warunki pomiaru	200°C, tlen, CLA-SP3

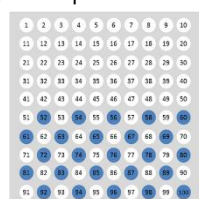


Wraz z utlenianiem zaobserwowano przesunięcie długości fali w zakresie 400 nm oraz wzrost intensywności w zakresie długości fal powyżej 550 nm.

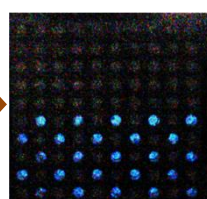
● Jednoczesny pomiar 100 próbek

Próbki	Granulat polipropylenowy (PP)
Warunki pomiaru	200°C, tlen, CLA-100

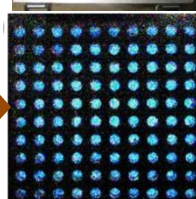
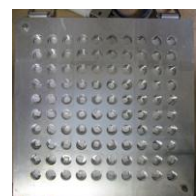
● : PP; ○ : PP + przeciwutleniacz



Obraz luminescencyjny

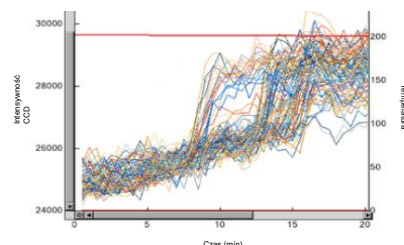


Rzeczywisty obraz



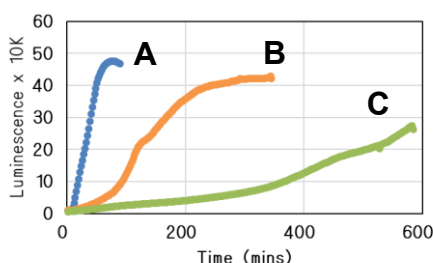
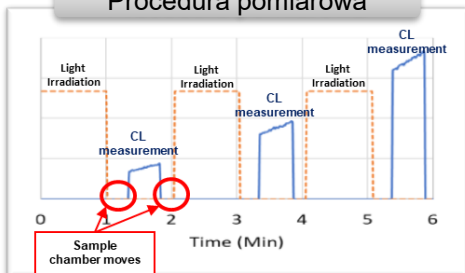
Pomiar OIT przeprowadzono jednocześnie na 100 próbkach. W przypadku PP bez przeciwutleniacza czas OIT był krótszy, a przebieg czasowy OIT można było wykryć z dobrą powtarzalnością, bez wpływu sąsiednich próbek.

Przebieg czasowy CL dla każdej próbki

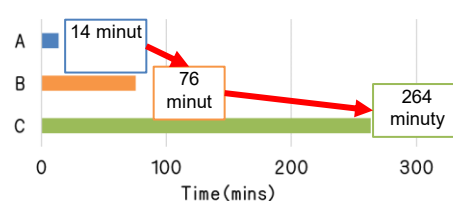


● Ocena odporności na światło trzech różnych rodzajów PP

Procedura pomiarowa



Oxidation induction time (OIT)

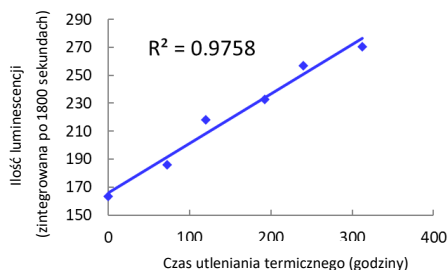


Przedstawiono wyniki OIT dla próbek PP poddanych promieniowaniu świetlnemu (za pomocą lampy ksenonowej) przy jednoczesnym wykonywaniu pomiarów CL. Próbka C wykazała najdłuższy czas OIT i najlepszą odporność na światło. Ocena jest możliwa po kilku dniach pomiarów.

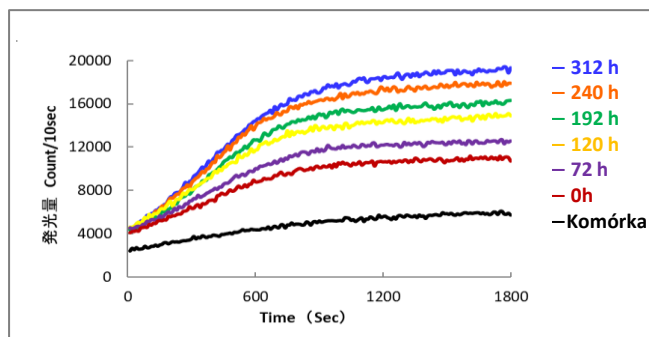
Przykłady pomiarów (polimery)

●Ocena utleniania termicznego gumy

Próbki	Kauczuk naturalny z sadzą
Obróbka cieplna	100°C, od 72 do 312 godzin
Warunki pomiaru	160°C, tlen, CLA-FS3



CL Intensywność (liczba impulsów/10 sek.)

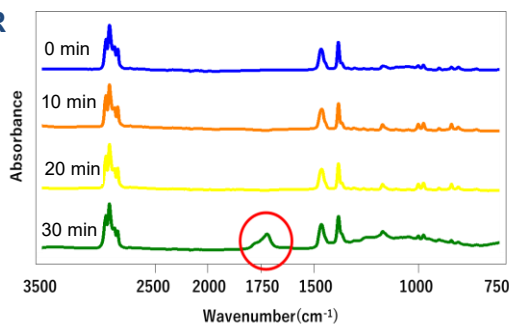


Im dłuższy czas utleniania termicznego, tym większa luminescencja (patrz wykres powyżej); zintegrowana luminescencja po 1800 sekundach wykazała wysoką dodatnią korelację z czasem utleniania termicznego (patrz wykres po lewej stronie).

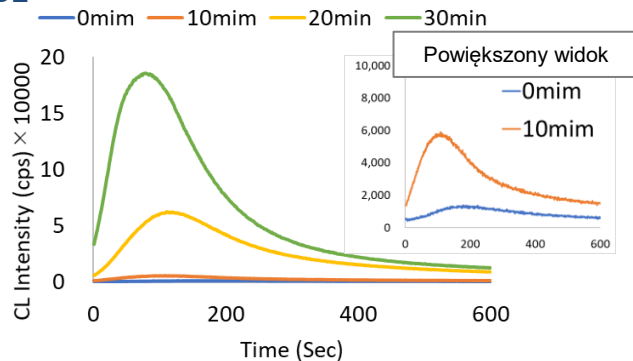
●Porównanie z pomiarem absorpcji podczerwieni (IR)

Próbki	Proszek polipropylenowy
Warunki degradacji	Ogrzewanie w temperaturze 160°C przez 10 do 30 minut
Warunki pomiaru	160°C, azot, CLA-FS4

FT-IR



CL

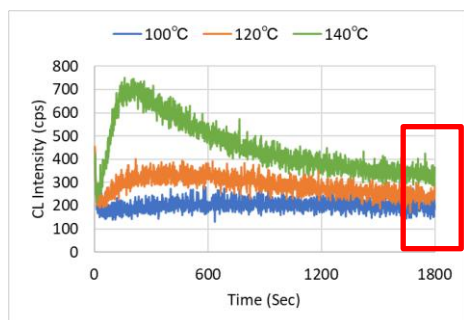


W przypadku metody pomiaru absorpcji w podczerwieni po 30 minutach ogrzewania w próbce widoczny był pik pochodzący z grupy karbonylowej (patrz wykres po lewej stronie), natomiast w przypadku metody CL po 10 minutach ogrzewania zaobserwowano wzrost luminescencji.

Próbki dostarczone przez: Sumitomo Chemical Co., Ltd.

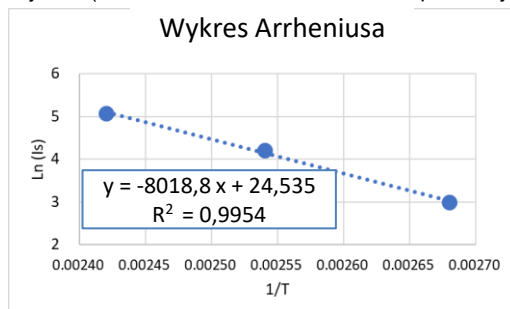
●Obliczanie energii aktywacji

Próbki	Granulat polipropylenowy (PP)
Warunki pomiaru	100°C, 120°C, 160°C, tlen, CLA-FS4



1. Utlenianie próbek zostało przyspieszone pod wpływem przepływu tlenu w każdych warunkach temperaturowych, a średnia wartość została obliczona dla wartości (Is), przy której luminescencja ustabilizowała się po pierwszym szczycie.
2. Ea (energia aktywacji) została określona na podstawie nachylenia równania krzywej aproksymacyjnej, z LN (Is) wykreślonym na osi pionowej i 1/T (temperatura bezwzględna) na osi poziomej.

Wykres Arrheniusa



Nachylenie (-8018,8) x stała gazowa = **66,7 kJ/mol**

Ea można obliczyć poprzez pomiar CL w różnych warunkach temperaturowych.

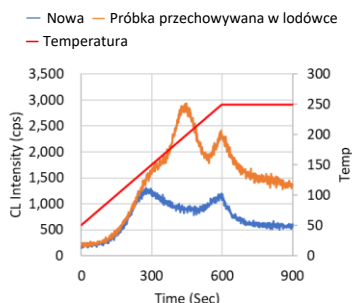
Próbki dostarczone przez: Sumitomo Chemical Co., Ltd.

	100°C	120°C	140°C
1/T	0,0026	0,0025	0,0024
Jest	191,62	239,12	331,73
Ln (Is)	3,00	4,21	5,08

Przykłady pomiarów (żywność)

●Pomiar oleju rzepakowego (1)

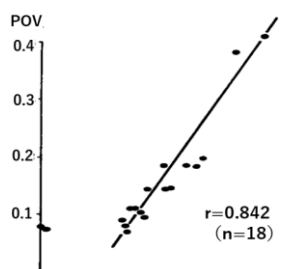
Próbki	Olej rzepakowy Nowy, przechowywany w lodówce przez 2 lata
Warunki pomiaru	50 do 250°C, azot, CLA-FS4



W próbce przechowywanej w lodówce przez 2 lata luminescencja była wyższa niż w nowej próbce, a dzięki pomiarowi wzrostu temperatury zaobserwowano wiele składników luminescencyjnych.

●Pomiar oleju rzepakowego (2)

Próbki	5 g oleju rzepakowego
Warunki pomiaru	150°C, azot, CLA-ID

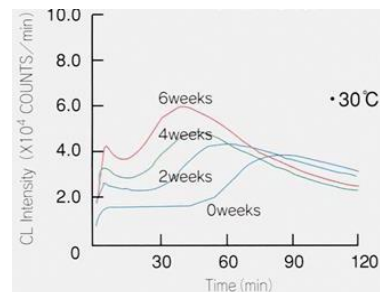


CL Intensywność (liczba impulsów/30 sekund)
Wartość zintegrowana CL i wartość POV wykazały wysoką korelację.

R. Ushiki, Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi 32 (1), 74 (1985)

●Luminescencja piwa

Próbki	1,2 ml piwa
Warunki degradacji	Przechowywanie w temperaturze 30°C przez okres do 6 tygodni
Warunki pomiaru	60°C, CLA-ID



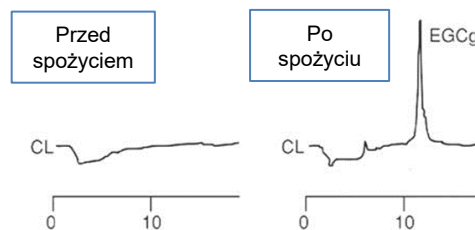
Im dłuższy okres przechowywania, tym większy wzrost CL.

H. Kaneda et al., Journal of Food Science, 55 (5), 1361-1364, 1990

●Pomiar katechin w krwi ludzkiej

Próbki	Ekstrakt katechiny w osoczu
Faza ruchoma	Metanol-woda (2:8, v/v, zawierająca 0,1% kwasu fosforowego), 1,0 ml/min
Odczynniki	① 8,0 M aldehyd octowy w 50 mM buforze fosforanowym o pH 7,4, zawierający HRP 108 mg/l, 3,0 ml/min ② 8,8 M H ₂ O ₂ , 1,0 ml/min
Warunki pomiaru	CLA-FL, system HPLC

Wykrywanie luminescencji EGCg w osoczu ludzkim przed i po spożyciu EGCg



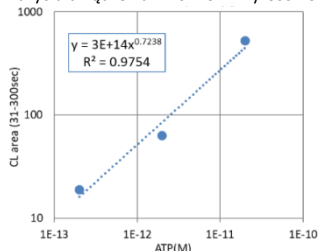
Nakagawa, K. i Miyazawa, T.: Analytical Biochemistry, 248, 41-49, 1997

Szczyty luminescencji galusanu epigalokatechiny (EGCg) wykryto w osoczu 60 minut po spożyciu kapsułki EGCg.

●Pomiar ATP

Próbki	Odczynnik ATP produkowany przez Cosmo Bio
Warunki pomiaru	Temperatura pokojowa, powietrze, CLA-IDsp

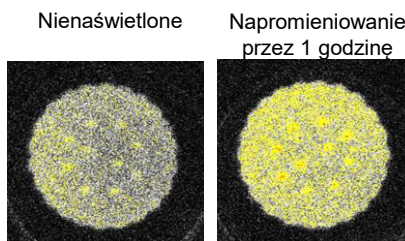
Pomiar ATP za pomocą reakcji L-L (przy użyciu urządzenia Kinshiro firmy Cosmo Bio)



Luminescencja do około 1×10^{-13} M wykazała dobrą liniowość, ze współczynnikiem korelacji wynoszącym 0,97.

●Luminescencja ciastek

Próbki	Ciasteczka (smażone w głębokim tłuszczu wyroby cukiernicze)
Warunki degradacji	254 nm, naświetlanie przez 0 do 1 godziny
Warunki pomiaru	100°C, azot, CLA-ID

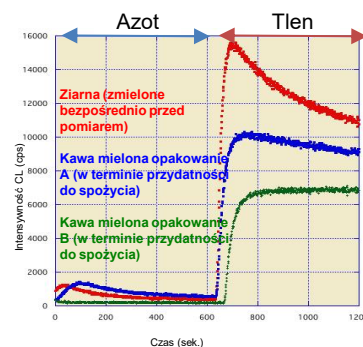


Po 1 godzinie naświetlania światłem wzrosła intensywność luminescencji.

Próbki dostarczone przez: Centrum Technologii Papierniczej Prefektury Kochi

●Pomiar kawy

Próbki	Kolumbijskie ziarna średnio palone
Warunki pomiaru	80°C azot → tlen, CLA-FS4



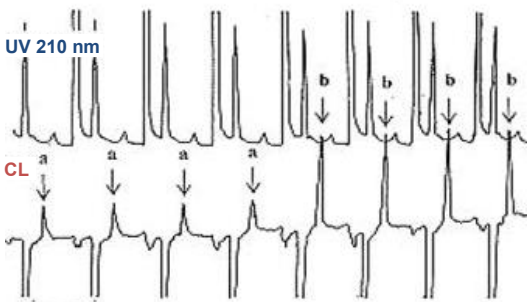
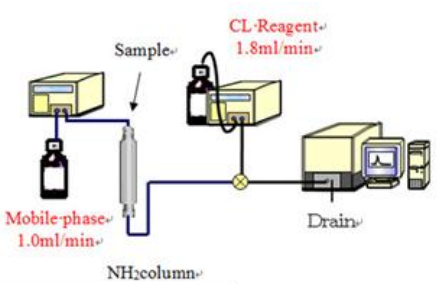
Bezpośrednio po zmieleniu luminescencja była większa, a zapach i smak lepsze. Luminescencja zmniejszała się wraz z czasem przechowywania.

Próbki dostarczone przez: La Coet

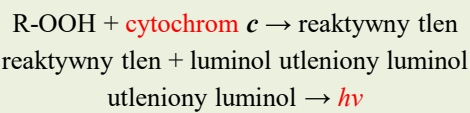
Przykłady pomiarów (biochemicznych)

●Pomiar nadtlenków fosfolipidowych (PCOOH) we krwi

Próbki	Ekstrakt katechiny w osoczu
Faza ruchoma	2-propanol-metanol-woda (135:45:20, v/v/v)
Odczynniki	10 mg cytochromu c i 2 mg luminolu rozpuszczonych w 1 l 50 mM roztworu buforu boranowego
Próbka	Foto-tlenek L-α-fosfatydylocholiny, β-oleoil-γ-palmitoil (C18:1, [cis] - 9/C16:0, SIGMA)
Warunki pomiaru	System CLA-FL HPLC (kolumna: SIL-NH2)



Chromatogramy UV (u góry) i luminescencyjne (u dołu) dla PCOOH



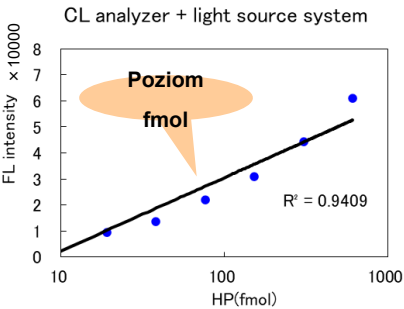
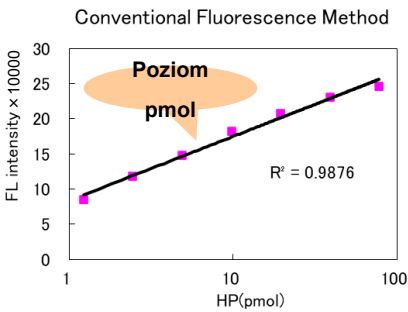
Chromatogramy CL-HPLC uzyskano dla osób zdrowych a i b. Ilość PCOOH dla osoby a (kilkaset femtomoli) była mniejsza niż dla osoby b (kilka pikomoli) i można ją było wykryć z dobrą powtarzalnością. Nadtlenki lipidowe we krwi ludzkiej są wskaźnikiem stresu oksydacyjnego w organizmie.

Wskazówki udzielone przez: profesora Teruo Miyazawę, Uniwersytet Tohoku, Wydział Rolniczy

●Pomiar tabletek

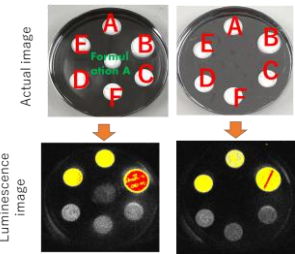
Próbki	Tabletki tego samego rodzaju
Warunki degradacji	Eksperyment 1: Wszystkie nowe tabletki Eksperyment 2: tabletki poddane fotodegradacji (1 tydzień w rozproszonym świetle w pomieszczeniu, 2 tygodnie przy natężeniu światła 4000 luksów)
Warunki pomiaru	Eksperyment 1: 150°C, tlen, ekspozycja przez 1 minutę, czułość: 255, CLA-IMG Eksperyment 2: 150°C, azot, ekspozycja przez 1 minutę, czułość: 255, CLA-IMG

Z i bez preparatu o różnych składnikach (preparat A) umieszczonego pośrodku



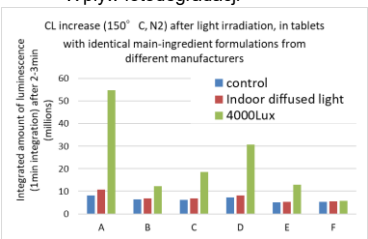
W przeciwieństwie do metody wykorzystującej ogólny spektrofotometr fluorescencyjny, metoda ta umożliwiła uzyskanie krzywej kalibracyjnej do około 20 fmol.

Eksperyment 1

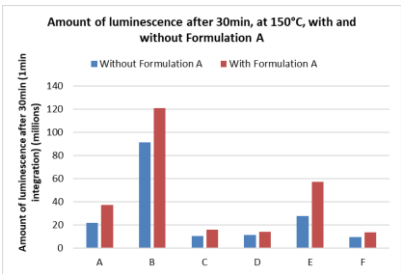


Eksperyment 2

Wpływ fotodegradacji



Chociaż tabletki miały te same główne składniki, zaobserwowano różnicę w tempie wzrostu.

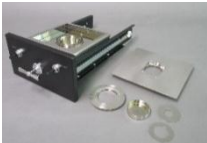


W obecności preparatu A luminescencja była większa, a utlenianie występowało częściej.

	Control	Indoor diffused light	4000Lux
A			
D			
E			
F			

Specyfikacje

Nazwa produktu	CLA-FS5	CLA-ID5
Zdjęcie		
Metoda wykrywania	Metoda zliczania pojedynczych fotonów z wykorzystaniem fotopowielacza	
Długość fali wykrywania	300 nm do 650 nm (długość fali środkowej: 420 nm)	
Metoda chłodzenia	Chłodzenie pierwotne: element Peltiera; chłodzenie wtórne: chłodzenie wodą	
Parametry pomiarowe	① Intensywność luminescencji (liczba impulsów na sekundę) ② Widmo luminescencji (380 nm do 660 nm/rozdzielczość 20 nm)	Intensywność luminescencji (liczba impulsów na sekundę)
Minimalny czas pomiaru (czas bramkowania)	0,1 s, 1 s, 10 s	
Filtry spektralne	15, wbudowane (od 380 nm do 660 nm: co 20 nm)	Brak
Panel dotykowy elementy wyświetlacza	① Ilość luminescencji, ② Temperatura komory próbki, ③ Ustawienie temperatury komory próbki, ④ Status, ⑤ Czas bramkowania, ⑥ Alarm, ⑦ Szczegóły, ⑧ Status komory próbki (otwarta/zamknięta), ⑨ Status przesłony (otwarta/zamknięta)	
Funkcje komunikacyjne	1 port USB (używany przez dedykowane oprogramowanie)	
Wymiary, waga	523,5 mm (szer.) x 411,5 mm (gl.) x 547 mm (wys.) Okolo 60 kg	310 mm (szer.) x 420 mm (gl.) x 524 mm (wys.) Okolo 35 kg

Produkt, model	CLS-ST5 (Typ ogrzewania)	CLS-SH2 (Typ nieizotermiczny)	CLS-MX5 (Typ mieszający)	CLS-FL2 (typ przepływowy)
Maksymalna wielkość próbki	50 mm średnicy x 10 mm (wysokość)	Średnica 20 mm x 5 mm (wysokość)	Średnica 50 mm x 10 mm (wysokość)	Rurka przepływowa średnica wewnętrzna: 0,5 mm
Temperatura ogrzewania	Temperatura pokojowa do 220°C	Temperatura pokojowa do 350°C	Temperatura pokojowa do 100°C	Temperatura pokojowa do 50°C
Funkcjonalność w zestawie	Wymiana atmosfery	Funkcjonalność nieizotermiczna Wymiana atmosfery	Wymiana atmosfery Mieszanie próbek Wtrysk odczynnika	2 porty wtrysku 1 port spustowy
Wymiary, waga	 Szer. 221 x gl. 357 x wys. 121 mm, ok. 4 kg	 W221 x D357 x H121 mm okolo 4 kg	 Szer. 221 x gl. 357 x wys. 121 mm, ok. 4 kg	 W221 x D357 x H121 mm okolo 2 kg

●Certyfikaty i nagrody



- 2006: Certyfikat Ministerstwa Gospodarki, Handlu i Przemysłu (METI) rządu Japonii jako jedna z 300 najbardziej dynamicznych małych i średnich przedsiębiorstw (MŚP) w dziedzinie produkcji (monodzukuri)
- 2009: Otrzymała nagrodę MIYAGI SUGURE MONO („wybitny produkt Miyagi”)
- 2012: Otrzymała nagrodę Monodzukuri Japan Award, Tohoku Economic and Industrial Award
- 2014: Otrzymała pierwszą nagrodę za postęp technologiczny przyznaną przez Japońskie Stowarzyszenie Przetwórstwa Tworzyw Sztucznych
- 2017: Certyfikat METI jako firma napędzająca rozwój regionalny
- 2019: Certyfikat Rady Promocji Marki Kawasaki Monodzukuri jako marka Kawasaki Monodzukuri
- 2022: Otrzymanie nagrody głównej FUKEN-MIYAGI
- 2023: Otrzymanie nagrody SME Excellent New Technology/New Product Award

Specyfikacje

Nazwa produktu	CLA-IMG4	CLA-SP3
Zdjęcie		
Metoda wykrywania	Kamera CCD z tylnym oświetleniem i transferem klatek	
Długość fali wykrywania	400 do 800 nm (długość fali środkowej: 600 nm)	
Metoda chłodzenia	Chłodzenie powietrzem	
Liczba efektywnych pikseli	1024 x 1024	1600 x 200
Rozdzielczość	Rozdzielczość próżniowa: ok. 150 μm x 150 μm (Opcja: ok. 10 μm)	Rozdzielczość długości fali: 1 nm
Elementy pomiarowe	Obraz luminescencyjny Intensywność luminescencji (w zakresie wyboru obrazu)	Pomiar widma luminescencji
Czas ekspozycji	Od 30 ms do 120 min	0,01 do 10 000 sekund
Obiekt	25 mm, F0,95 (mocowanie C)	Szerokość szczeliny padania światła: 0,1/0,5/1,0 mm
Wbudowana migawka	Wbudowana migawka mechaniczna	Brak
Funkcje komunikacyjne	IEEE1394b	USB
Wymiary, waga	310 mm (szer.) x 446 mm (gł.) x 775 mm (wys.) Okolo 30 kg	310 mm (szer.) x 420 mm (gł.) x 524 mm (wys.) Okolo 35 kg

Produkt, model	CLS-LA1 (typ fluorescencji indukowanej laserowo)
Maksymalny rozmiar próbki	Średnica 50 mm x 10 mm (wysokość)
Temperatura ogrzewania	Temperatura pokojowa do 100°C
Długość fali źródła światła laserowego	375 nm lub 405 nm
Moc i stabilność lasera	0,1 do 20 mW W zakresie od 5 do 20 mW: $\pm 1\%$ W zakresie od 0,1 do 5 mW: $\pm 5\%$
Wymiary, waga	 szer. 221 x gł. 357 x wys. 121 mm okolo 4 kg

Produkt, model	CLO-LIS (Opcja naświetlania światłem)
Funkcja	Ocena stabilności oksydacyjnej pod wpływem ciepła i światła.
Maksymalny rozmiar próbki	50 mm średnicy x 10 mm (wysokość)
Temperatura ogrzewania	Temperatura pokojowa do 220° C
Konfiguracja sprzętu	①Sterownik ②Kontroler ③Oprogramowanie ④Źródło światła (pasmo UV 254 nm/365 nm)
Zdjęcie	 Do wyboru (halogenowe, ksenonowe, metalohalogenowe, UV, LED itp.)

Normy

- JIS K 7351 („Wrażliwa metoda pomiaru nadtlenu w tworzywach sztucznych poprzez wykrywanie emisji ultra słabych fotonów”)
- ISO 4765:2022 („Pomiar ultra słabej emisji fotonów (UPE) wywołanej chemicznie jako metoda analizy degradacji materiałów polimerowych”)





<http://www.tei-c.com>

Tohoku Electronic Industrial Co., Ltd.

Siedziba
główna: 2-14-1 Mukaiyama, Taihaku-ku, Sendai, Miyagi 982-0481, Japonia
Biuro w Rifu: 6-6-6 Shirakashi-dai, Rifu-cho, Miyagi 981-0134, Japonia
Biuro w
Tokio: 203, Lapole-Shinmaruko, 2-897 Shinmaruko Higashi, Nakahara-ku, Kawasaki 211-0004, Japonia
Laboratorium
w Kioto: 4F-B, Kohei Bldg., 717 Uematsu-cho, Kawaramachi-dori Matsubara-sagaru, Shimogyo-ku, Kioto, Kioto 600-8028, Japonia

Uwaga: „Chemiluminescence Analyzer” jest znakiem towarowym firmy Tohoku Electronic Industrial Co., Ltd.

Uwaga: Informacje zawarte w niniejszym dokumencie mogą ulec zmianie bez powiadomienia w celu wprowadzenia ulepszeń itp.

Uwaga: Nieuprawnione kopiowanie całości lub części treści niniejszego dokumentu jest zabronione.