

Áron László

CARNAP SZINTAXISELMÉLETE ÉS A LOGIKAI TÍPUSOK

Carnap szemantikai fordulata a 30-as évek végén látványos és jól adatolható eszmetörténeti tény, ami egyben kézenfekvővé teszi azt a feltevést is, hogy e fordulat összefügg a szintaktikai szemlélet válságával. A fordulathoz képest a folytonosság háttérben meghúzódó történeti jeleit már sokkal halványabb betűkkel írták. Ezeket próbálja meg a referátum kibetűzni, illetőleg rekonstruálni.

A kontinuitás hipotézise egyebek között azért is plauzibilisnek tűnik, mivel megmutatható, hogy Carnap szemantikára vonatkozó felfogásának számos lényeges mozzanata elég határozottan megjelenik már a *Logische Syntax der Sprache*¹ lapjain is. Itt több szöveghely azt támasztja alá, hogy a mű írásakor Carnap komolyan számot vetett Gödel nem-teljességi-tételeivel. Élesebben megfogalmazva: a szintaxis carnapi elmélete egészében azt a célt szolgálja, hogy mintegy keretelméletet kínáljon Gödel elméletéhez. Mint ismeretes, Gödel a formalizált nyelvek kifejezéseit természetes számokhoz rendelte, ahol is minden ilyen szám, törzstényezőss alakján keresztül, leírja egy-egy kifejezés szerkezetét². E felfogás számos ismert következménye további elemzésekre készíti Carnapot, aki a logikai szintaxis elméletének kimunkálásával kísérel meg tisztázni a tétel háttérében meghúzódó logikai összefüggéseket. Mielőtt ennek az elméletnek egyes részleteire rátérnénk, érdemes felfigyelnünk arra az analógiára, mely Gödel elgondolása és Russell halmazelméleti (logikai) antinómiája között fennáll.

Carnap viszonylag korán, már a 30-as évek elején úgy jellemezte egy logikai jellegű szintaxis megalkotásának szükségességét, hogy eközben az antinómia megoldásaként szolgáló russelli típuselméletre utalt. Erről szól például „A metafizika kiküszöbölése”-nek³ az a megjegyzése, mely szerint a logikai szintaxis feladata (egyebek között) a *Sphärenvermengung* hibájának elkerülése. Ennyiben a logikai szintaxis maga is alkalmassá válik az antinómiák kezelésére, és így egy, a russelli típuselmélettel párhuzamos – vagy még inkább azt magába foglaló – elméletként lép fel.

Noha *A nyelv logikai szintaxisa* egy tetszőleges nyelv általános szintaxisát kísérl meg feltárni, Carnap ezt a feladatot először nem általános alakban fogalmazza meg, hanem mintegy esettanulmányként először két nyelv konkrét szintaxisának felépítésével próbálkozik. A két nyelv, I. és II. nem függetlenek egymástól, mert I. résznyelve II.-nek. A fő különbség, pontosabban választóvonal közöttük az, hogy míg I. mondatai kizárólag definit terminusokból, elemekből állnak, addig II-re e korlátozás nem vonatkozik. Ez azt jelenti, hogy míg I-ben csak korlátozott operátorok fordulnak elő, addig II-ben az operátorok korlátozatlanul szerepelnek (például a $\exists x.$ Prim (x) mondatban az egzisztenciális kvantor korlátozatlanul, míg a $\exists x.3$ (Prim (x)) mondatban korlátozottan fordul elő). Mindez azt a lényeges különbséget eredményezi, hogy míg I. tételei, illetve predikátumai eldönthetőek, addig II. tételeiről ez nem állítható. Az indefinit terminusok, predikátumok eldönthetetlensége logikusok és matematikusok egy tekintélyes részét arra indította, hogy lemondjanak az ilyen terminusok alkalmazásáról, mivel eldöntésükre nincs módszerünk. Carnap ezzel szemben úgy vélekedik, nem volna ésszerű egy ennyire radikális visszavonulás, különösen akkor nem, ha – mint ez számos esetben

¹ Carnap, R.: *Logische Syntax der Sprache*, Wien, 1934. Angol kiadása: *The Logical Syntax of Language*, London, 1937.

² Gödel tételeinek értelmezésében Máté Andrásnak tartozom köszönettel.

³ Carnap, R.: „A metafizika kiküszöbölése a nyelv logikai elemzésén keresztül”, *A Bécsi Kör filozófiája*, Gondolat Kiadó, Budapest, 1972. 83–84. o.

történik – az eldönthetőségre vonatkozó kérdésre legalább annyit meg tudnánk mondani, milyen feltételek mellett fogadnánk el a választ. „Ez esetben ugyanis fennállna a válasz megtalálásának lehetősége, és nem volna nyomós ok a kérdés elvetésére” – mint Carnap írja⁴. Ugyanakkor a definit terminusokhoz és érvényességkritériumhoz való ragaszkodásnak is megvan a – főleg a kutatás történeti folyamatában betöltött – szerepe, hiszen a definit megoldásokra történő kísérletek (pl. a matematikában) előreviszik azt. Ám ha olyan tételek érvényességének eldöntésére törekszünk, melyek kívül esnek egy korlátozott terület határain, le kell mondanunk a definit kritériumokról. Ezt két lépésben tehetjük meg. „Alkothatunk” például – írja Carnap – „olyan érvényességkritériumot, amely bár magában véve indefinit, mégis definit szabályokon alapul”... „Ezt levezetési módszernek, röviden d-módszernek nevezzük”⁵. A nyelv, esetünkben II. primitív mondatainak száma eleve véges, csakúgy, mint a levezetési szabályoké (rules of inference), így a „közvetlenül levezethető” kategóriája is definit terminusnak tekinthető, csakúgy, mint a II. felépítésében szerephez jutó többi szintaxisképző kategória, mint például a „bizonyítható”, „cáfolható”, „eldönthető” terminusok. A levezetési lánc hosszának nincs felső korlátja, ezért a mondott terminusok – alkalmazási körükre vonatkoztatva – mégis indefinit eszköznek, kritériumoknak tekinthetők. A matematika történetében jó ideig – állapítja meg Carnap – a d-módszert tartották általánosan alkalmazható érvényességkritériumnak. Plauzibilisnek látszott a feltevés, hogy valamennyi érvényes matematikai tétel bizonyos rendszer keretei között vagy máris bizonyítható, vagy azzá válik, ha a rendszert kiegészítjük a hiányzó primitív mondatokkal és levezetési szabályokkal. Gödel voltaképpen éppen azt mutatta meg, hogy nem csak az addig ismert rendszerek, hanem általában is, minden ilyen rendszer szükségképpen nem teljes, s így elkerülhetetlen az indefinit kérdésekre adható érvényességkritérium d-módszerén történő túllépés. Ugyanakkor a levezetési d-módszere rész szerint megőrzi döntő jelentőségét, hiszen bármely szigorú értelemben vett bizonyítás erre a módszerre épül. Csupán az érvényességkritérium teljessége tekintetében szükséges új metodológiát kidolgozni.

Ezek után úgy tűnik, nem kerülhető el II-ben a definit eszközökről való még teljesebb körű lemondás, mégpedig az eldöntés során alkalmazott eljárás *lépéseire* vonatkozóan is. Az így előálló eldöntési technikát illeti Carnap a következmény módszer, azaz a c-módszer elnevezéssel (*method of consequence*; németül *Methode der Folgerung*). E módszer esetében már nem egyes mondatokon végezzük eljárásainkat, hanem inkább mondatosztályokon, melyek, értelemszerűen, végtelenek is lehetnek. II. nyelvi-logikai alapon igaz mondataira az analitikus megjelölést alkalmazzuk, mely II-nek, mint indefinit nyelvnek középponti szintaktikai kategóriája lesz, amennyiben ennek közvetítésével (és persze magának a „következmény” – ugyancsak szintaktikai – kategóriájának felhasználásával) adhatók meg az indefinit szintaktikai kategóriák is, úgy mint *kontradiktórikus*, *L-meghatározott*, *szintetikus*. Ez a kategóriaháló kellőképpen ismert, így ezen a helyen részletes bemutatására nincs szükség, ezért e szintaktikai kategóriáknak csak egynemely vonását próbálom meg (Carnapot parafrázálva) most itt kiemelni.

Fel kell figyelnünk arra, hogy az „analitikus” terminus bevezetése mintegy automatikusan beiktatja II. szintaxisába a „szintetikus” terminust. Olyan körülmény ez, amely II-nek kiemelkedő szerepet biztosít, hiszen felvehetővé válnak a nem-logikai, azaz deskriptív terminusok is a szintaxis elemei közé. Ez II-t alkalmas fizikai nyelvvé avatja, miközben biztosítja, hogy a klasszikus matematika infinit problémái is megfogalmazhatók legyenek benne. Nem törekednék itt és most megválaszolni azt a kézenfekvően adódó kérdést, hogy heurisztikus szempontból vajon nem éppen ez az igény ösztönözte az analiticitás fogalmának bevezetését II. szintaxisába, azaz, hogy vajon nem inkább

⁴ *The Logical Syntax of Language*, London, 1937. 161. o.

⁵ Uo. skk. o. – d-method: az angol „derivation” szóból; a német kiadásban: a-Method, az „Ableitung” kifejezés kezdőbetűjével.

a „szintetikus” kategóriája játszotta-e a motívum szerepét I. szintaxisának kibővítésében. Carnap az indefinit szintaxis c-módszere kategóriáinak megfelelteti a d-módszer hasonló kategóriáit, ahol is az előbbi páronként az utóbbi kibővített változatának tekinthető. Így például a *következmény* a *levezethető* kategóriájának, az *analitikus* a *bizonyítható*énak, a *kontradiktórikus* a *cáfolható*énak, az *eldönthető* az *L-meghatározott*énak.

Ha egészen tömör meghatározásokra törekszünk, észre kell vennünk, hogy az indefinit c-szintaxis, mint azt elnevezése is mutatja, valójában és alapvetően egyetlen fő kategóriára épül, és pedíg a következmény kategóriájára. A többi c-kategória ugyanis visszavezethető a következményére, úgy mint: *analitikus* – annyi mint „az üres mondatosztály következménye”. Kontradiktórikus mondat az, melynek valamennyi mondat a következménye. Carnap II. szintaxisának kiépítését a következményrelációra vonatkozó szabályok felvételével folytatja, melyek részben megfelelnek az I. szintaxisában alkalmazott levezetési szabályoknak, részben kiegészítik azokat.

I. és II. esetében meghatározott nyelvek szintaxisáról volt szó, ennyiben ez a speciális szintaxis körébe tartozik. Carnap vizsgálódásai azonban ennél tágabb körre: az általános szintaxisra, azaz tetszőleges nyelv szintaxisára is kiterjednek. Ennek felépítését ugyanakkor – mint ahogyan várható – az I. és II. szintaxisánál alkalmazott fogalmak általánosított meghatározásával valósítja meg. Ez újra visszavezet bennünket a logikai típusok problémájához. Carnap ugyanis elkülöníti a kifejezések egy sajátos osztályát, és pedíg az általuk megjelölt tárgy fajtája szerint: amennyiben a kifejezés, mondat által jelölt tárgy maga is kifejezés, illetve mondat vagy ezeknek valamilyen viszonya, úgy nem tárgyi, hanem ún. szintaktikai kifejezéssel, mondattal, illetőleg relációval van dolgunk. Ilyen például a következményreláció. Ezek a kifejezések maguk is nyelvű állnak össze, az ún. szintaxis nyelvű, mely szükségképpen feltételez egy másik nyelvet, amelynek a nyelvi tulajdonságait, szerkezetét leírja, mely azonban saját szerkezetét – legalábbis az általános esetben – nem írja le, s melyet objektum-nyelvnek nevezhetünk. (Noha nyilvánvaló a történeti párhuzamosság mind Tarski, mind a későbbi Carnap tárgy nyelv-metanyelv megkülönböztetésével⁶, helyesebb, ha itt, az „objektumnyelv” megjelölést használva a fordításban, megtartjuk az árnyalatnyi történeti távolságot) Ugyanakkor megvan annak a lehetősége, hogy egy nyelv szintaxisát magában az adott nyelvben írjuk le, mint ahogyan ez megtehető pl. I. esetében. Feltétlenül óvatosan kell azonban bánni ilyenkor a szintaxis-rész nyelv kifejezéseivel: célszerű azokat már a megfelelően kialakított jelölésrendszer segítségével az objektumnyelvi kifejezésektől elkülöníteni. Carnap ezt maga gót betűs szimbólumok bevezetésével oldja meg, s külön dicséretben részesíti azokat a logikusokat, akik ehhez hasonló megoldást választanak, mint például a Varsói Iskola tagjait, Alonzo Church-öt és másokat. Mindezek után, a kifejezések, mondatok, és általában véve is a nyelvek és résznyelvek abszolút vagy relatív típusokba sorolása végül is kikerülhetetlen feladatként áll elő mind a speciális mind az általános szintaxisban. Carnap számára ezért a típuselméleti gondolkodás visszatérő *Leitmotív*vá válik *A nyelv logikai szintaxisának* szinte teljes gondolatmenetén keresztül.

Lemondva az itt felmerülő vonatkozások számbavételéről, befejezőképpen vázlatosan kijelöljük a carnapi szintaxiselmélet kapcsolódási pontjait a típuselmélet általános fejlődési vonalával. Utaltunk már arra az ismert tényre, hogy Carnap többhelyütt hivatkozik kiemelten Russell típuselméletére. Így van ez *A nyelv logikai szintaxisában* is. Észre kell ugyanakkor vennünk, hogy a kétségtelenül indokolt elismerő sorokon túl Carnap a russelli elméletet végül is nem eredeti alakjában építi be műve gondolatmenetébe. Bár rövid történeti összefoglalókban megemlékezik sajátosságairól (elágazó típusosztályozás) és problematikus vonatkozásairól (redukálhatósági tézis) is, végül inkább

Világosság
2002/4–5–6–7

Áron László:
Carnap
szintaxiselmélete és
a logikai típusok

⁶ Vö. Tarski, A.: „Az igazság szemantikus felfogása és a szemantika megalapozása”, *Bizonyítás és igazság. Válogatott tanulmányok*. Budapest, Gondolat, 1990. 325–327. o. és Carnap, R.: *Introduction to Semantics*, Harvard University Press, 1961. (eredetileg: 1942.)

a Ramsey-féle egyszerűsített típuselmélet egyik változatának felhasználása mellett dönt. Ez utóbbi elismert előnyei mellett (mint amilyenek pl. az említett elágazó típusba sorolás és a redukálhatósági tézis elkerülése) Carnap leginkább azt az előnyét aknázza ki és fejleszti tovább, melyet a típusok hierarchiájában való egységes mozgást megkönnyítő jelölésrendszere kínál. A típusok hierarchiájának egységes kezelését megkönnyítendő, Carnap kiterjesztette az elméletet a predikátumokról általában a funktorokra⁷, valamint predikátum- és funktorkifejezésekre. Eszerint alaptípusnak, azaz o . típusnak a számkifejezések típusát tekintette, az összes többit erre a típusra visszavezethetőként határozta meg. A funktorok típusbesorolását bemeneteik típusai és kimenetük típusa rögzíti, csakúgy, mint a predikátumokét argumentumaik típusai. Ha pl. egy t_1 típusba tartozó bemenetű (argumentumú) funktor kimenete a t_2 típusba tartozik, akkor a mondott funktor típusa $(t_1 : t_2)$. Ha egy predikátum argumentuma t_1 típusú, akkor magának a predikátumnak a típusa (t_1) .

A kifejezések típusától függ a szintszámuk (level-number). Egy számkifejezés szintszáma o . Egy összetett argumentumé a legmagasabb szintszámú argumentumtag szintszámával egyezik meg. Egy predikátum szintszáma mindig 1-gyel magasabb, mint a predikátum egyszerű vagy összetett argumentumának szintszáma. A funktorok szintszáma 1-gyel magasabb, mint akár ki- akár bemenetük legmagasabb szintszáma. A típusjelölések zárójelek közé zárt, vesszővel vagy $'\cdot'$ -tal elválasztott nullákból állnak. Így minden típusmegjelölés egy, számkifejezésekből összetevődő struktúrát ír le. (Gondoljunk itt ismét a Gödel-számok rendszerére!) A Carnapi megoldás mindenestre szemléletmódot alkalmas a típusok teljes rendszerének szemléletes ábrázolására. Olyan előny ez, melynek azután Carnap a továbbiakban (itt nem követhetően) lényeges pontokon veszi hasznát.

Végezetül még visszatérek arra a kérdésre, amelyet bevezetésként vettem fel: Carnap szemantikai fordulatára. Amint az eddigiekben implicit módon már jeleztem, szembeűnő, hogy *A nyelv logikai szintaxisában* a szintaktikainak aposztrófált fogalmak mai kategóriákban előadva éppenséggel mint a szintaxissal szembeállított, attól megkülönböztetett *szemantikai* fogalmakként használatosak. Felvetődik a kérdés: vajon egyszerű történeti archaizmusról van-e itt szó? A jelenség ugyanis akár így is interpretálható volna. Az eszmetörténetben a 30-as évek közepétől szemantikai fordulat tanúi lehetünk. Alfred Tarski 1933-tól (németül 1935-től) kezdi publikálni az igazság szemantikai elméletéről szóló tanulmányait. Tarski és Carnap tudományos kapcsolata pedig éppenséggel közismert.

Mégis, inkább óvni attól, hogy minderről túlonúl egyoldalú képet alkossunk. Carnap szintaxiselméletének említett fogalmai túlságosan is könnyen transzponálhatók szemantikaiakba – szinte csak az elnevezésüket kell lecserélnünk. Ez inkább annak lehet a jele, hogy Carnap valójában szemantikai kérdéseket kísérelt meg szintaktikai vagy általa szintaktikainak tekintett eszközökkel elemezni. Ezt úgy is kifejezhetnénk, hogy *A nyelv logikai szintaxisában* már szinte teljesen elkülönülten jelenik meg a szemantikai problematika, ehhez képest úgy mond „szemantikai fordulatot tenni” már valójában csak az elnevezések alkalmasint külsődleges, történeti motívumokból eredő cseréjét jelenti.

⁷ „Egy tárgy vagy elhelyezkedés, illetőleg tárgyak és elhelyezkedések közötti viszony kifejezésére predikátumokat használunk. ... A predikátumok, úgy mond, elhelyezkedések tulajdonságainak a tulajdonnevei. ... Elhelyezkedési viszonyok és tulajdonságok számokkal történő kifejezésére FUNKTOROKAT használunk.” – írja Carnap. I. m. 13–14. o.